

REFECTION TOITURE BAT. PRINCIPAL DR

INTERVENANTS

Maitre d'ouvrage

ONF
Boulevard de la Providence
97400 Saint Denis

BET

DARWIN CONCEPT
4 rue Emile Hugot
97490 Sainte Clotilde



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

E01

LOT N°1 – CHARPENTE / COUVERTURE / BARDAGE

MARCHE DE TRAVAUX N° 2026-7300-047



 SAINT-DENIS	 MARCHÉ PUBLIC	 BUREAUX	 TRAVAUX DE RÉHABILITATION
Numéro d'affaire	Date	Phase	Indice
G3-1826	29/09/2026	PRO-DCE	0

1.1 . REVISIONS DE DOCUMENTS	4
1.2 GENERALITES.....	5
1.2.1 OBJET	5
1.2.2 PRESENTATION DE L'OUVRAGE	5
1.2.3 CONNAISSANCE DU PROJET.....	5
1.2.4 CONNAISSANCE DES LIEUX	6
1.3 OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR	7
1.3.1 TYPE DE MARCHÉ DE TRAVAUX.....	7
1.3.2 OBLIGATION DE RÉSULTAT	7
1.3.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX	8
1.3.3.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DES TRAVAUX.....	8
1.3.3.2 LIMITES DE PRESTATIONS.....	8
1.3.4 PRÉAMBULE CHOIX DE LA STRUCTURE	9
1.3.5 RÉFÉRENTIELS TECHNIQUES CONTRACTUELS.....	9
1.3.5.1 LISTE DES TEXTES OFFICIELS	9
1.3.5.2 LISTE DES D.T.U. APPLICABLES AU MARCHÉ.....	10
1.3.5.3 REGLES DE CALCULS	11
1.3.5.4 REGLES PROFESSIONNELLES.....	12
1.3.5.5 AUTRES DOCUMENTATIONS TECHNIQUES.....	12
1.3.5.6 CHARGES PERMANENTES	13
1.3.5.7 CHARGES D'EXPLOITATION.....	13
1.3.5.8 SECURITE INCENDIE	13
1.3.5.9 GARANTIE / ESSAIS	14
1.3.6 MATÉRIAUX (LISTE NON LIMITATIVE)	14
1.3.7 DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRISE	16
1.3.7.1 DOSSIER D'EXÉCUTION	16
1.3.7.1.1 Calculs et plans d'exécution	16
1.3.7.1.2 VISA du dossier d'exécution	17
1.3.7.1.3 Note de calcul	17
1.3.7.1.4 Stabilités provisoires.....	18
1.3.7.1.5 Dossier d'acceptation des fournitures	18
1.3.7.1.6 Auto-contrôles	18
1.3.7.1.7 Contrôles pour la "levée des réserves"	19
1.3.7.1.8 Dossier des ouvrages exécutés	19
1.3.8 PRÉLIMINAIRES	20
1.3.8.1 DÉMARCHES AUPRES DES TIERS.....	20
1.3.8.2 CONNAISSANCE DES LIEUX.....	20
1.3.9 ORGANISATION MATERIELLE DU CHANTIER	20
1.3.9.1 NETTOYAGE	20
1.3.9.2 SÉCURITÉ DU CHANTIER	20
1.3.9.3 COMPTE PRORATA	20
1.3.10 ASSURANCES PROFESSIONNELLES.....	21
1.3.11 CONDITIONS PARTICULIERES	21
1.3.11.1 RISQUES GENERAUX LIES A L'ENVIRONNEMENT.....	21
1.3.11.2 CLIMATOLOGIE	21
1.3.11.3 VENT	22
1.3.11.4 SEISMES	22

1.3.11.5 PLUIES.....	23
1.3.11.6 TEMPERATURES.....	24
1.3.11.7 PRÉPARATION DU SUPPORT.....	24
1.3.11.8 FIXATION SUR STRUCTURE BA.....	24
1.3.11.9 SOUDURES.....	25
1.3.11.10 FIXATION DES TÔLES.....	25
1.3.11.11 CORROSIONS	26
1.3.11.11.1 GENERALITES - QUINCAILLERIES	26
1.3.11.11.2 TRAITEMENT ANTI-CORROSION ET TRAITEMENT DES PIÈCES	26
1.3.11.11.3 CONTACTS INTERDITS.....	27
1.3.12 CONDITIONS GÉNÉRALES.....	28
1.3.12.1 CLASSE DE CONSÉQUENCE	28
1.3.12.2 CLASSE STRUCTURALE	28
1.3.12.3 CLASSE DE SERVICE.....	28
1.3.12.4 CLASSE DE PRODUCTION	28
1.3.12.5 CLASSE D'EXECUTION	28
1.3.12.6 CLASSIFICATION DES TERRAINS.....	28
1.3.12.7 CRITÈRE DE FLECHE LIMITE.....	28
1.3.13 DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRISE	29
1.3.13.1 AVANT COMMENCEMENT DES TRAVAUX	29
1.3.13.2 EN COURS ET À LA FIN DES TRAVAUX.....	29
1.3.13.3 AVANT RÉCEPTION DES TRAVAUX.....	30
1.3.13.4 DOSSIER D'INTERVENTIONS ULTÉRIEURES (DIU).....	30
1.4 DESCRIPTION DES OUVRAGES	32
1.4.1 GÉNÉRALITÉS	32
1.4.1.1 TRAVAUX EN SITE OCCUPÉ.....	32
1.4.1.2 PHASAGE ET ORGANISATION DES TRAVAUX.....	32
1.4.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES	35
1.4.2.1 INSTALLATION DE CHANTIER.....	35
1.4.2.2 IMPLANTATION DES OUVRAGES	36
1.4.2.3 PLANS D'EXECUTION DES OUVRAGES	37
1.4.3 TRAVAUX DE DÉPOSE.....	38
1.4.3.1 COUVERTURE.....	38
1.4.3.2 ACCESSOIRES ET ÉQUIPEMENT DIVERS	38
1.4.3.3 BARDAGE EN BARDEAUX BOIS	39
1.4.4 TRAVAUX DE RÉFÉCTION DE LA COUVERTURE.....	40
1.4.4.1 RÉPARATION/REMPLACEMENT DES VOLIGEAGES EXISTANTS	40
1.4.4.2 ÉLÉMENT MÉTALLIQUE SUPPORT DE LA COUVERTURE	42
1.4.4.3 COUVERTURE ACIER- TOLE NERVURÉE 1000P.....	42
1.4.4.4 BARDAGE ACIER MICRO-ONDULÉ ET OSSATURE DE SUPPORT	43
1.4.5 ACCESSOIRES	44
1.4.5.1 BANDE DE RIVES ACIER.....	44
1.4.5.2 BANDE DE FAÎTAGE ACIER	44
1.4.5.3 BANDE D'ÉGOUT ACIER	44
1.4.5.4 SOLIN ACIER.....	45
1.4.5.5 APPUI DE BAIE – RACCORDEMENT ENTRE TOITURE ET TABLEAUX DE MENUISERIES.....	45

1.4.6 RÉSEAU D'ÉVACUATION EP	47
1.4.6.1 GOUTTIERE ALUMINIUM	47
1.4.6.2 DESCENTE EP PVC	48
1.4.7 OUVRAGE DIVERS	48
1.4.7.1 CROCHET DE SÉCURITÉ	48

1.1. REVISIONS DE DOCUMENTS

Le tableau de révision ci-dessous présente les modifications apportées au dossier pour le lot considéré.

Indice de révision	Date	Rédacteur	Données d'entrée	Descriptif des modifications
0	29/09/2026	FEDT	/	Première diffusion
1				
2				
3				

1.2 GENERALITES

1.2.1 OBJET

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit l'ensemble des prescriptions techniques relatives à l'exécution des travaux du lot n°1 – Charpente / Couverture dans le cadre de la réfection de la couverture du bâtiment principal de l'ONF, située **Boulevard de la Providence - CS 71072 - 97404 Saint-Denis cedex** (La Réunion).

1.2.2 PRESENTATION DE L'OUVRAGE

L'ouvrage concerné par la réhabilitation est la toiture du bâtiment Direction de l'ONF, situé à Saint-Denis de La Réunion.

Les principales caractéristiques de la toiture existante sont les suivantes :

- **Structure porteuse** : charpente constituée de fermes moisées appuyés sur des parties d'ouvrage béton et constitué de pannes bois fixé aux fermes par le biais de double cornière ;
- **Couverture existante** : bardeaux bois posés sur des tasseaux en bois ;
- **Supports de couverture** : pare-pluie et voligeage bois ;
- **Sous-face** : lambris conservé dans le cadre des travaux.

Les travaux de réfection consistent plus précisément à la dépose des éléments de couverture concernés, la pose de pannes métalliques en profilés Z fixées aux pannes bois existantes, puis la mise en œuvre d'une couverture neuve en tôles d'acier profil 1000P. Les accessoires d'évacuation d'eaux pluviales feront également l'objet d'un remplacement.



Figure 1 : localisation des ouvrages objet de l'étude

1.2.3 CONNAISSANCE DU PROJET

Lors de l'étude du projet et avant la remise de son offre, l'entrepreneur doit effectuer une visite du site (**visite de site obligatoire**). Il doit en outre prendre connaissance et tenir compte des plans, des cahiers des charges des autres lots, des dispositions communes à tous les lots, des exigences des clauses exposées dans l'ensemble des Documents Particuliers du Marché et/ou suivant les référentiels techniques en vigueur.

De ce fait, il ne pourra prétendre à quelque plus-value que ce soit. Il doit se rendre compte sur plans et sur site des conditions d'exécution des travaux.

Les matériaux employés seront de premier choix et mis en œuvre suivant les règles de l'art, et la réglementation applicable au moment de l'exécution des travaux.

L'entrepreneur devra la livraison des installations en parfait état de service.

1.2.4 CONNAISSANCE DES LIEUX

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux et de toutes les conditions pouvant avoir une influence sur l'exécution, sur la conception des détails, sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Cette prise de connaissance concerne jusqu'à la réception complète de l'opération, l'ensemble des possibilités d'accès des grues, des nacelles, des camions, des autres équipements, des accès de chantier TCE, les possibilités de stockage et d'installation de chantier, les servitudes qui peuvent y être attachées. Toutes les demandes d'autorisation seront à sa charge.

L'Entrepreneur ne peut donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

1.3 OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR

1.3.1 TYPE DE MARCHÉ DE TRAVAUX

Le présent lot est traité à **PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE**.

Celui-ci doit être déterminé conformément aux plans d'appel d'offres de la maîtrise d'œuvre et aux indications de l'ensemble des Documents Particuliers du Marché.

L'entrepreneur ne pourra ignorer les prestations des autres corps d'état dont les travaux sont exécutés en liaison avec les siens.

S'il estime qu'il y a dans le dossier de consultation des omissions, erreurs ou non conformités avec la réglementation en vigueur qui le conduisent à modifier ou à compléter les dispositions prévues, il devra en tenir compte dans l'établissement de son **Offre à Prix Global et Forfaitaire**. Cette modification sera décrite et accompagnée d'une note explicative joint à son mémoire Technique.

Enfin, il est précisé que l'entrepreneur ne pourra arguer d'un oubli de **localisation** du devis descriptif, pour prétendre à un quelconque supplément sur le prix forfaitaire de son marché, si l'ouvrage concerné figure sur les plans et/ou est implicitement décrit au CCTP.

1.3.2 OBLIGATION DE RÉSULTAT

L'Entrepreneur exécute, comme étant inclus dans son prix, tous les travaux nécessaires au parfait et complet achèvement des ouvrages suivant l'ensemble des Documents Particuliers du Marché, dans le respect de l'obligation de résultat défini dans le présent dossier, et en coordination avec l'ensemble des entreprises titulaires des marchés dont les ouvrages viennent en interface avec les ouvrages décrits ci-après.

L'obligation de résultat est définie par le présent document.

Pour la réalisation de ces ouvrages, l'Entrepreneur est tenu de respecter les dispositions techniques, réglementaires, géométriques et architecturales de tous les documents, leurs annexes et dans les plans. Les techniques et travaux nécessaires à l'achèvement parfait des ouvrages et dont la définition est omise dans le dossier, sont mis en œuvre par l'Entrepreneur dans le respect des obligations de résultat et des normes en vigueur. Les plans joints au dossier marché représentent graphiquement les principes constructifs, structurels et architecturaux, en complément du CCTP. Ils constituent la définition architecturale des éléments des ouvrages, à laquelle l'Entrepreneur est tenu de se conformer : paramètres géométriques, formes et dimensions, continuités et alignements, aspect des parties visibles.

Ces plans sont des plans guides et ne font pas office de plans d'exécution. Les définitions techniques détaillées qu'ils contiennent et qui vont au-delà des principes exposés dans les sous chapitres du présent CCTP ne sont donnés qu'à titre indicatif.

L'Entrepreneur du présent lot doit se reporter impérativement aux pièces générales du marché et ses annexes et aux documents particuliers de chacun des lots, et en avoir une parfaite connaissance.

1.3.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.3.3.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DES TRAVAUX

Les travaux à la charge du lot **CHARPENTE / COUVERTURE/BARDAGE** comprennent l'ensemble des prestations nécessaires à la réfection de la toiture du bâtiment Direction de l'ONF, à savoir :

- La mise en place des installations de chantier, des accès en toiture et des protections nécessaires au maintien hors d'eau du bâtiment pendant les travaux ;
- La dépose des bardeaux bois, des tasseaux supports, du pare-pluie et des parties de voligeage concernées par la réfection, avec évacuation des matériaux déposés ;
- La vérification de l'état des pannes bois existantes conservées et la pose de pannes métalliques en profilés Z, fixées à celles-ci par tirefonds ;
- La fourniture et la pose des éléments de voligeage et des tasseaux bois neufs prévus au projet ;
- La mise en œuvre d'une couverture en tôles d'acier de profil 1000P MAUKA BRIZZ, posées suivant la pente de chaque pan, y compris les recouvrements, fixations et raccordements aux changements de pente ;
- La réalisation des accessoires et points singuliers de couverture, notamment les rives, égouts, faîtages, arêtières et raccordements aux ouvrages adjacents ;
- La fourniture et la pose des ouvrages de bardage métallique et des capotages d'appuis de baies prévus aux plans ;
- La dépose et le remplacement des gouttières et descentes d'eaux pluviales, y compris leurs accessoires et les raccordements aux points de rejet définis au projet ;
- Le nettoyage des zones d'intervention et la remise en état des ouvrages conservés éventuellement dégradés par les travaux.

1.3.3.2 LIMITES DE PRESTATIONS

L'entrepreneur doit prévoir tous les ouvrages que l'usage rattache aux travaux du lot **CHARPENTE / COUVERTURE / BARDAGE** même si ces ouvrages ne sont pas explicites dans le CCTP.

L'entrepreneur doit :

- Prendre connaissance des plans et du CCTP, suivre l'ensemble des travaux, s'entendre avec les autres entreprises sur ce que ces travaux ont de communs, fournir toutes les indications nécessaires à l'exécution de ses propres ouvrages ;
- La protection de ses ouvrages pendant la durée des travaux ainsi que ceux des autres corps d'état ;
- Au moins une fois par semaine, le nettoyage, la sortie des gravats et la mise en dépôt à un endroit désigné.

À cet effet, il est tenu, sans augmentation du montant du forfait et sans remboursement pour travaux supplémentaires vis-à-vis des autres lots, de prendre en compte toutes les sujétions signalées par ces derniers avant l'exécution de ses travaux (réservations, scellements, boulons, platines, etc.) ainsi que les raccords correspondants.

L'entreprise se référera au cahier de limite de prestations.

1.3.4 PRÉAMBULE CHOIX DE LA STRUCTURE

Le bureau d'étude de l'entreprise réalisera les études d'exécution, le bureau d'étude de la maîtrise d'œuvre procédera aux visas des plans. L'entreprise doit fournir également tous les documents (PAC, PEO, notes de calculs, carnet de détails, fiches techniques, fiches d'autocontrôle, etc.) nécessaires à la parfaite définition et la bonne réalisation des ouvrages.

1.3.5 RÉFÉRENTIELS TECHNIQUES CONTRACTUELS

Les dispositions particulières à chacun des lots sont précisées dans leurs spécifications techniques respectives.

Sauf disposition particulière indiquée dans le présent document, la conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre et le réglage de l'ouvrage, la nature et la qualité des matériaux, la protection de l'ouvrage, la réception et les essais de tout ou partie de l'ouvrage sont, dans leur ensemble, conformes aux normes Françaises et Européennes, Règlements, Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG), Documents Techniques Unifiés, Règles Professionnelles, Cahiers des Prescription Techniques des GS, prescriptions techniques et recommandations professionnelles en vigueur.

Pour tous les documents énoncés ci-après, il est retenu la dernière édition publiée à la date des pièces écrites du marché de travaux. L'Entrepreneur est tenu de signaler à la Maîtrise d'Œuvre toute contradiction entre les documents cités et le projet.

Pour les cas où seraient rencontrées certaines natures d'ouvrages, de matériaux nouveaux ou de techniques dites non courantes, n'ayant pas fait l'objet de publications de l'AFNOR ou du CSTB, il sera fait usage des textes édités soit par des organismes publics, soit par des organismes professionnels (chambres syndicales, offres diverses...), avis techniques ou cahiers des charges visés par des bureaux de contrôle dans le cadre d'une enquête de technique nouvelle ou d'un ATEX (« Appréciation Technique d'Expérimentation ») pour les produits récents; à défaut, on tiendra compte des recommandations éditées par les fabricants.

Les documents applicables aux travaux du présent lot sont rappelés ci-après (liste non limitative).

1.3.5.1 LISTE DES TEXTES OFFICIELS

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché, exemple :

- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Les Règles de l'Art ;
- Les Normes Françaises (NF) et Européennes (EN) homologuées ;
- Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et de leurs additifs publiés par le CSTB avec les différentes mises à jour et annexes ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU, les règles des D.T.U. ;
- Les Règles Professionnelles ;
- Éventuellement les ATEC, ATX ou ETN ;
- Les règles RTAA DOM ;

- Les exigences CERQUAL (le cas échéant) ;
- La législation sur l'accessibilité aux handicapés ;
- Documents techniques COPREC n°1 et n°2 "Contrôle technique des ouvrages" publiés au supplément 82.51 Bis de Décembre 1982 du Moniteur ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Le code du travail ;
- Le code général des collectivités territoriales ;
- Le code de l'environnement ;
- Les règlements de sécurité ;
- Les réglementations incendie ;
- La note de sécurité ;
- Les prescriptions de la santé publique ;
- Le règlement sanitaire duquel relève la commune considérée ;
- Les avis des Bâtiments De France (suivant cas) ;
- Les Cahier des Clauses Administratives Générales et Particulières ;
- Le résultat de la campagne de sol ;
- Les remarques du permis de démolir ;
- Les attendus du permis de construire ;
- Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
- Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir.

1.3.5.2 LISTE DES D.T.U. APPLICABLES AU MARCHÉ

Tous les ouvrages devront respectés les Normes françaises, DTU en vigueur ou existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment (liste non limitative) :

CHARPENTE METALLIQUE – COUVERTURE

- DTU 32.1 (DTU P22-201) d'octobre 2009 : Charpente en acier ;
- DTU 32.2 (P22-202) de mai 1993 : Construction métallique : Charpente en alliages d'aluminium ;
- DTU 33.1 (P28-002) de mai 2008 : Façades rideaux ;
- DTU 33.2 (P28-003) de décembre 1996 : Tolérances dimensionnelles du gros-œuvre destiné à recevoir des façades rideaux, semi-rideaux ou panneaux ;
- DTU 37.1 (P24-203) de mai 1993 et mai 2001 : Menuiseries métalliques ;
- DTU 39 (P78-201) d'octobre 2006 : Travaux de miroiterie-vitrierie ;
- DTU 40.32 (DTU P34-201) d'avril 1967 : Couverture en plaques ondulées métalliques ;
- DTU 40.35 (P34-205) de mai 1997 et juin 2006 : Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues ;
- DTU 40.36 (P34-206) de mai 1993 : Couverture en plaques nervurées d'aluminium prélaqué ou non ;
- DTU 41.2 (P65-210) de juillet 1996 et amendement de novembre 2001 : Revêtements extérieurs en bois ;
- DTU 43.3 (P84-206) d'avril 2008 : Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité ;
- DTU 59.1 (P74-201) d'octobre 1994 : Travaux de peinture des bâtiments.

CHARPENTE BOIS – COUVERTURE

- DTU 31.1 (P21-201) de juin 2019 : Charpentes et escaliers en bois – Conception et exécution ;
- DTU 31.2 (P21-204) de décembre 2019 : Construction de maisons et bâtiments à ossature bois ;
- DTU 31.3 (P21-205) de juillet 2012 : Structures en bois lamellé-collé – Conception, calcul, fabrication et mise en œuvre ;
- DTU 31.4 (P21-206) de juin 2019 : Platelages extérieurs en bois – Conception, dimensionnement, exécution et entretien ;
- DTU 41.1 (P65-201) d'octobre 2008 : Revêtements extérieurs en bois – Mise en œuvre et fixation ;
- DTU 41.2 (P65-210) de juillet 1996 et amendement de novembre 2001 : Revêtements extérieurs en bois – Compléments et tolérances dimensionnelles ;
- DTU 51.3 (P63-203) d'avril 2004 : Planchers en bois ou en panneaux à base de bois – Mise en œuvre ;
- DTU 59.1 (P74-201) d'octobre 1994 : Travaux de peinture des bâtiments – Préparation des supports et mise en œuvre des systèmes de peinture ;
- DTU 40.11 (P34-201) de septembre 2006 : Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief ;
- DTU 40.23 (P34-205) d'avril 1998 : Couvertures en tuiles plates de terre cuite ;
- DTU 40.24 (P34-206) d'octobre 2008 : Couvertures en tuiles de béton à glissement et à emboîtement longitudinal
- DTU 40.35 (P34-205) de mai 1997 et juin 2006 : Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues ;
- DTU 40.37 (P34-207) d'avril 2008 : Couvertures en tôles d'acier nervurées – Mise en œuvre sur éléments de charpente en bois ou en acier ;
- DTU 43.4 (P84-207) d'avril 2012 : Étanchéité des toitures en climat tropical – Référentiel applicable à La Réunion;
- DTU 59.3 (P74-203) de juin 2013 : Finition et revêtement des ouvrages en bois – Peintures, lasures, vernis et saturateurs.

1.3.5.3 REGLES DE CALCULS

Tous les ouvrages seront dimensionnés et respecteront l'ensemble des Eurocodes listés ci-dessous ainsi que leurs Annexes Nationales et/ou autres références externes en vigueur ou existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment (liste non limitative) :

- Eurocode 0 (EN 1990) : Bases de calcul des structures ;
- Eurocode 1 (EN 1991) : Actions sur les structures ;
- Eurocode 2 (EN 1992) : Calcul des structures en béton ;
- Eurocode 3 (EN 1993) : Calcul des structures en acier ;
- Eurocode 4 (EN 1994) : Calcul des structures mixtes acier-béton ;
- Eurocode 5 (EN 1995) : Calcul des structures en bois ;
- Eurocode 6 (EN 1996) : Calcul des ouvrages en maçonnerie ;
- Eurocode 7 (EN 1997) : Calcul géotechnique ;
- Eurocode 8 (EN 1998) : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes ;
- Eurocode 9 (EN 1999) : Calcul des structures en alliage d'aluminium.

1.3.5.4 REGLES PROFESSIONNELLES

- FIBC – Note n°1 de février 2015 – structure en bois lamellé – Recommandation pour la réparation des bois lamellés structuraux présentant des fissures ou des fentes ;
- FIBC – Note n°12 de février 2016 – Les charpentes en bois lamellé – Recommandations professionnelles ;
- FIBC – Note n°13 de février 2015 – Réparation et renforcement des ouvrages bois par des techniques de résines – Recommandations pour la conception, le calcul et la réalisation.

Recommandations du BNCM pour la charpente métallique :

- Recommandations pour l'application de la NF EN 1991-1-4 aux charpentes et ossatures en acier de bâtiment ;
- Recommandations pour le dimensionnement des assemblages selon la NF EN 1993-1-8 ;
- Recommandations pour la détermination des classes d'exécution selon la NF EN 1080-2 pour les structures acier de bâtiment

1.3.5.5 AUTRES DOCUMENTATIONS TECHNIQUES

Fascicules, CCTG, normes, règles professionnelles, cahier de prescription des Groupes spécialisés en vigueur et existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment (liste non limitative) :

NF P 2 - Charpente, menuiserie, serrurerie :

- P 20 - Charpente, menuiserie, serrurerie - Généralités
- P 21 - Structures en bois
- P 22 - Structures métalliques
- P 23 - Menuiserie en bois
- P 24 - Menuiserie métallique
- P 25 - Fermetures
- P 26 - Quincaillerie
- P 28 - Façades légères

NF P 3 - Couverture et bardage :

- P 30 - Couverture et bardage - Généralités
- P 31 - Tuiles
- P 32 - Ardoises
- P 33 - Fibres-ciment
- P 34 - Métal
- P 36 - Évacuation des eaux pluviales
- P 37 - Accessoires de couverture - Lanterneaux
- P 38 - Matières plastiques
- P 39 - Couverture et bardage - Matériaux divers

NF A 0 – Métallurgie :

- A 05 - Essais physico-chimiques et de corrosion

NF A 3 - Produits en fonte et en acier - I – Qualités :

- A 35 - Produits longs - Comparaison des nuances d'acier françaises et étrangères

NF A 4 - Produits en fonte et en acier - II – Dimensions :

- A 45 - Barres et profilés laminés à chaud

- A 46 - Produits plats laminés à chaud et tôles laminées à froid
- A 48 - Éléments de canalisation en fonte
- A 49 - Tubes et produits tubulaires en acier

A 5 - Métaux et alliages non ferreux :

- A 51 - Cuivre et alliages de cuivre corroyés
- A 58 - Plomb et alliages

A 9 - Revêtements métalliques :

- A 91 - Revêtements métalliques et traitements de surface

Règles professionnelles :

- Règles professionnelles
- Règles RTAA DOM / PERENNE
- Exigences CERQUAL
- etc...

1.3.5.6 CHARGES PERMANENTES

Les charges permanentes devront être conformes à la :

- NF EN 1991-1-1 (mars 2003) : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments (Indice de classement : P06-111-1)
- NF P06-111-2 (juin 2004) : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments - Partie 2 : Annexe nationale à la NF EN 1991-1-1 + Amendement A1 (mars 2009) (Indice de classement : P06-111-2)

Y compris les cas de charge résultant du planning, et des différentes méthodologies de réalisation retenues par les entreprises.

1.3.5.7 CHARGES D'EXPLOITATION

Les charges d'exploitation devront au minimum être conformes aux normes suivantes :

- NF EN 1991-1-1 (mars 2003) : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments (Indice de classement : P06-111-1) ;
- NF P06-111-2 (juin 2004) : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments - Partie 2 : Annexe nationale à la NF EN 1991-1-1 + Amendement A1 (mars 2009) (Indice de classement : P06-111-2) ;
- DTU des ouvrages concernés.

Par ailleurs, l'entreprise adjudicatrice se doit d'obtenir dès la période de préparation et de prendre en compte dans le dimensionnement des ouvrages, toutes les informations sur les charges.

1.3.5.8 SECURITE INCENDIE

La sécurité incendie des ouvrages de couverture relève des prescriptions de l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, document de référence en la matière.

L'entrepreneur est tenu de s'y référer pour la conception, le choix des matériaux et la justification des ouvrages exécutés.

L'entreprise titulaire devra justifier les performances au feu des matériaux proposés (revêtement, sous-face, voligeage, isolant éventuel, fixations, etc.) au moyen de procès-verbaux d'essais ou d'attestations de classement en vigueur à la date d'exécution. Ces documents seront fournis au maître d'œuvre avant la mise en œuvre des matériaux.

1.3.5.9 GARANTIE / ESSAIS

Essais suivants liste des D.T.U / Les P.V. d'essais sont à transmettre au concepteur et au bureau de contrôle.

Tous essais complémentaires de résistance, d'étanchéité, propres à ce lot peuvent être demandés par la maîtrise d'œuvre ou le bureau de contrôle sans supplément de prix.

Les entoilages feront l'objet d'un essai au jet.

L'entrepreneur s'engage à effectuer à ses frais pendant la période de garantie, toutes recherches sur l'origine des fuites et toutes réparations.

Cette clause ne fait pas obstacle aux garanties imposées par ailleurs durant la période décennale.

L'entreprise doit établir les PV de réception de ses ouvrages avec tous les lots concernés. Les PV seront transmis à l'avancement à la Maîtrise d'Œuvre et l'OPC.

1.3.6 MATÉRIAUX (LISTE NON LIMITATIVE)

Les matériaux utilisés doivent satisfaire aux prescriptions des normes en vigueur. Ils devront être adaptés aux conditions climatiques de l'île de La Réunion : atmosphère humide, ambiance saline, rayonnement UV intense et exposition cyclonique.

L'entrepreneur devra **soumettre à l'agrément du maître d'œuvre** la provenance, la qualité et les caractéristiques techniques de l'ensemble des matériaux avant mise en œuvre.

Le maître d'œuvre pourra exiger la fourniture d'échantillons pour validation.

Tous les matériaux employés seront neufs, exempts de défauts, d'altérations ou de déformations.

STRUCTURE BOIS MASSIF

- Les bois employés seront exclusivement des bois massifs, à section rectangulaire, conformes à la norme NF EN 14081-1, classés C24 minimum selon NF EN 338.
- L'emploi de bois lamellé-collé, contrecollé ou reconstitué est interdit, sauf accord écrit préalable du maître d'œuvre.
- Les bois seront classés en classe d'emploi IV selon la norme NF EN 335, adaptés à un usage extérieur exposé aux intempéries.
- Le traitement préventif devra être réalisé en profondeur selon le label CTB-P+ ou équivalent, couvrant les risques fongiques, insectes et termites.

ASSEMBLAGES ET FIXATIONS

- Platines, connecteurs, étriers, sabots et accessoires de liaison : acier galvanisé à chaud (600 g/m² minimum).
- Boulons, tiges filetées, rondelles, plaquettes, vis et chevilles :
- Pour l'ensemble des organes d'assemblage en contact direct avec des pièces métalliques galvanisées, les éléments seront également galvanisés à chaud (600 g/m² minimum) afin d'éviter tout risque de courant galvanique et de corrosion électrolytique ;
- Pour les autres cas d'utilisation (fixations exposées, ancrages sur bois, éléments non galvanisés), les organes d'assemblage seront réalisés en acier inoxydable A4, adaptés à l'exposition extérieure et aux ambiances salines.
- Chevilles mécaniques (intérieures) : galvanisation à chaud 600 g/m² ;
- Chevilles chimiques (extérieures) : acier inoxydable A4, scellement à la résine époxy ou polyester homologuée.
- Vis auto-foreuses, tirefonds et fixations de couverture : acier inoxydable A4, tête et corps de même nature, rondelle d'étanchéité intégrée.

COUVERTURE ET ACCESSOIRES

- Tôles acier nervurées type 1000P ou équivalent ép 75/100 minimum.
- Bandes de rives, solins, rives et faîtages : tôle de même nature et finition que la couverture, épaisseur minimale 75/100 minimum.
- Bandes d'étanchéité type REVTOILE ou similaire sous faîtage, rives et pénétrations.
- Mastics et produits d'étanchéité : compatibles avec les matériaux adjacents, résistants aux UV, aux variations thermiques et aux conditions hygrométriques locales.
- Chéneaux métalliques et boîtes à eau en TPG structurels ou non selon les cas, protégés par une braie bitumineuse ou complexe de peinture de protection anti rouille

PIÈCES ALUMINIUM

- Aluminium **anodisé 20 µm** (label **QUALANOD**) ou **thermolaqué qualité marine** (label **QUALICOAT**).
- Compatibilité électrochimique obligatoire entre métaux (acier inox, galvanisé, aluminium) pour éviter tout phénomène de corrosion en ambiance saline.

L'entrepreneur devra garantir :

- La traçabilité complète des matériaux (fournisseur, certification, fiche technique) ;
- L'adéquation des classes d'emploi et des traitements aux conditions réelles d'exposition ;
- Le respect strict des DTU, ainsi que des recommandations professionnelles FCBA/CSTB ;
- Et la production, avant exécution, de toutes les fiches techniques, certificats et attestations de conformité, pour validation par le maître d'œuvre.

1.3.7 DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

1.3.7.1 DOSSIER D'EXÉCUTION

L'Entrepreneur doit établir le dossier d'exécution, qui comprend les documents suivants :

- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Les plans d'exécution,
- Les plans d'atelier et de chantier,
- Les notes de calculs,
- Les procédures de fabrication, de montage,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques et C.C.P.U. des matériaux utilisés,
- Les fiches techniques définissant les revêtements de surface des métaux et leurs procédures d'application,
- La **description** des techniques particulières, hors normes, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.

Ce dossier est accompagné des échantillons requis. Les documents d'exécution doivent être établis et avoir été visés, préalablement à l'exécution.

Après la signature du présent marché, l'Entrepreneur soumet à la Maîtrise d'Œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier est compatible avec le calendrier d'exécution, et tient compte des temps d'approbation et des éventuels allers retours.

1.3.7.1.1 CALCULS ET PLANS D'EXECUTION

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots.

Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'Œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés ;
- Toutes les dimensions des éléments ;
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones ;
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture, etc.) ;
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état ;
- Tous les renforts pour fixations des ouvrages des corps d'états secondaires.

Ces éléments sont établis par le bureau d'études d'exécution, à la charge de l'entreprise. Les plans définissant les ouvrages devront être associés aux notes de calcul justificatives qui devront être fournis au bureau d'étude de la maîtrise d'œuvre ainsi qu'au bureau de contrôle pour avis.

Le principe de contreventement est défini suivant les plans guides structure / charpente fournis. Une note de calcul justifiera l'ensemble des plans d'exécutions sous les cas de charges dimensionnant. Une note spécifique sera communiquée afin de justifier la résistance des structures sous les charges à reprendre par les crochets de sécurité.

1.3.7.1.2 VISA DU DOSSIER D'EXECUTION

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Œuvre. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la Maîtrise d'Œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

L'étape de remise suivante des documents ne pourra être effectuée qu'une fois l'ensemble des réserves et/ou observations formulées tant par le contrôleur technique que par la Maîtrise d'Œuvre aient été prises en compte sur les plans et aient fait l'objet d'un visa favorable de la part de tous les intervenants.

1.3.7.1.3 NOTE DE CALCUL

L'Entrepreneur établit, à sa charge exclusive, une note de calcul complète, cohérente et justificative pour l'ensemble de ses ouvrages en structure bois. Cette note devra s'appuyer sur une modélisation unique de la charpente, complétée le cas échéant par des modélisations partielles spécifiques (assemblages, zones renforcées, interactions locales ou éléments particuliers).

La note de calcul devra justifier notamment :

- Le dimensionnement de tous les éléments de structure bois, y compris charpente, couverture et appuis sur béton,
- Le dimensionnement exhaustif de tous les assemblages et détails, avec, si nécessaire, recours à des analyses numériques avancées (éléments finis),
- La vérification des ouvrages bois existants maintenus ou réemployés, y compris le dimensionnement des réparations et renforts d'assemblages,
- La **description** des charges permanentes, d'exploitation, climatiques, accidentelles, sismiques (le cas échéant) et toutes sujétions particulières liées au site,
- Les phases transitoires de travaux (montage, dépose, levage, phasage ou mise en charge progressive),
- La justification des interfaces et raccords avec les autres corps d'état, notamment le gros œuvre et les ouvrages d'étanchéité.

Les calculs devront être réalisés conformément aux normes en vigueur, notamment les Eurocodes 5, 1 et 8, leurs annexes nationales, ainsi qu'aux DTU et recommandations professionnelles applicables aux structures bois et aux ouvrages en climat tropical humide.

L'Entrepreneur apportera, à sa charge, toutes corrections nécessaires à sa note de calculs en cas d'objection de la Maîtrise d'Œuvre ou du Bureau de Contrôle, que ce soit pour des motifs techniques ou de non-respect de la conception initiale.

Les notes de calculs d'exécution, accompagnées des plans correspondants, devront être transmises à la Maîtrise d'Œuvre et au Bureau de Contrôle pour visa et avis préalable avant toute mise en fabrication.

L'Entrepreneur se rapprochera, le cas échéant, d'un Bureau d'Études Structure Béton Armé, afin de justifier les adaptations nécessaires pour la fixation et l'ancrage de ses ouvrages bois sur la structure béton existante.

1.3.7.1.4 STABILITES PROVISOIRES

Le fait que les ouvrages soient exécutés sous la surveillance éventuelle d'un maître d'œuvre et d'un organisme de contrôle, ne dégage en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui est tenu de garantir la bonne tenue de ses ouvrages en fonction de l'état des supports et des charges imposées, conformément à la législation en vigueur et aux documents particuliers du marché.

L'étude et la réalisation de la stabilité provisoire des différents ouvrages sont à la charge de l'entreprise. L'entreprise n'omettra pas d'intégrer dans le dimensionnement des ouvrages, les diverses sollicitations liées aux moyens de levage et d'étalement, aux conditions de mise en œuvre, à l'ordonnancement de ses travaux ainsi qu'aux effets des vents.

Elle assure la stabilité de la charpente jusqu'à la phase définitive, c'est-à-dire :

- Jusqu'à la pose de tous les contreventements de toiture, de ses ouvrages
- Jusqu'à ce que les scellements des platines et ancrages soient faits et que les mortiers de scellements et bétons aient une résistance suffisante (8 à 15 jours).

En cours de chantier, elle devra s'assurer que le stockage effectué par les autres corps d'état reste conforme aux hypothèses prises en compte par son BET. La reprise de tous les désordres éventuels engendrés sur la structure par les autres corps d'état sera à la charge de l'entreprise adjudicatrice du lot Charpente / Couverture / Bardage.

1.3.7.1.5 DOSSIER D'ACCEPTATION DES FOURNITURES

L'entrepreneur présentera à la maîtrise d'œuvre, suivant la passation des commandes, les matériaux et fournitures qu'il se propose d'utiliser. Toutefois, l'entrepreneur pourra présenter d'autres matériaux ou fournitures de qualité équivalente et n'entraînant pas de supplément de prix.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour avoir sur le chantier des approvisionnements en quantité suffisante.

Le transport et le stockage sur chantier devra être tel que les tôles ne subissent pas de plis, rayures ou traces de corrosion du fait de leur manutention ou de leur stockage.

1.3.7.1.6 AUTO-CONTROLES

Conformément aux règles, les entreprises doivent pouvoir justifier de leur autocontrôle par des documents écrits, en particulier pour :

- Son dossier d'exécution ;
- Plan de fabrication des structures ;
- Procédures qualité de fabrication des éléments d'ossature ;
- Plan d'ensemble et d'exécution ;
- Notes de calculs justificatives ;
- Contrôle des fixations de tôle de couverture ;
- Contrôle des serrages de boulons, écrous et chevilles ;
- Contrôle des soudures et collages ;

- Contrôle des étanchéités des accessoires de couverture (entoilage, Pipeco) ;
- Contrôle des épaisseurs des différents systèmes anticorrosion et des peintures intumescentes ;
- Contrôle des ouvrages dont l'analyse de risque doit conduire à des points de contrôle spécifique ou à la demande de la maîtrise d'œuvre et/ou du bureau de contrôle.

L'ensemble de ces documents est à remettre à la MOE et au bureau de contrôle pour avis.

L'entreprise doit à tout moment contrôler sur place les côtes portées aux plans. Si des erreurs se révèlent, elle doit les signaler au concepteur, en temps utile. Aucune modification aux côtes indiquées sur les plans ne peut être faite sans son accord dûment notifié.

S'il existe une omission dans ces documents, l'entrepreneur doit prévoir tous les travaux indispensables et en inclure le montant dans son prix global et forfaitaire.

En fin de chantier, les serrages seront contrôlés et une attestation de serrage dans le cadre de l'autocontrôle de l'entreprise sera fournie (que ce soit pour les structure neuves que pour les structures existantes maintenues en place).

Tout travail supplémentaire exécuté sans ordre de service spécial et formel, signé du concepteur et approuvé par le conducteur d'opération, est considéré comme faisant partie intégrale du prix global et forfaitaire de l'entreprise.

1.3.7.1.7 Contrôles pour la "levée des réserves"

Les visites complémentaires du contrôleur technique, pour la levée des réserves éventuelles, seront à la charge de l'Entrepreneur.

1.3.7.1.8 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

À l'issue du chantier, les plans, notes de calcul et fiches techniques doivent être complétés ou refaits de façon à être rendus conformes à l'exécution définitive. Le dossier des ouvrages exécutés comprend :

- Le dossier d'exécution mis à jour ;
- Les notices d'utilisation, de réparation et de maintenance des ouvrages ;
- Les fiches de contrôles et de la fabrication, du montage et des produits utilisés ;
- L'ensemble des notes de calculs et fiches techniques.

Ce dossier est diffusé conformément aux spécifications des pièces générales du marché.

1.3.8 PRÉLIMINAIRES

1.3.8.1 DÉMARCHES AUPRES DES TIERS

L'entrepreneur doit effectuer toutes les démarches auprès des services publics (services concessionnaires, services communaux, voirie, police, etc....) ou autres tiers en vue de l'exécution de ses travaux (occupation de voie publique, coupure ou détournement de réseaux, etc.). Il a à sa charge tous les frais en résultant.

L'entreprise devra tenir compte des contraintes spécifiques du site pour son installation et organisation de chantier. Toutes les demandes d'autorisation seront à sa charge.

1.3.8.2 CONNAISSANCE DES LIEUX

En complément des renseignements qui lui sont fournis dans les pièces du dossier de consultation, l'entrepreneur doit relever sur place tous les renseignements qui lui sont nécessaires pour établir son prix forfaitaire. En aucun cas, l'entrepreneur ne peut prétendre à un supplément pour insuffisance de **description**, ou de difficultés d'accès ou d'organisation de chantier dues aux terrains, aux réseaux ou aux constructions/ouvrages existants.

1.3.9 ORGANISATION MATERIELLE DU CHANTIER

L'organisation matérielle du chantier est à définir conjointement avec la maîtrise d'ouvrage et le cas échéant la matrice et le CSPS de l'opération.

1.3.9.1 NETTOYAGE

Le chantier devra toujours être propre, ce qui implique pour chaque corps d'état, l'obligation de débarrasser les lieux, chaque jour, de tous les déchets, résultant de l'exécution de ses travaux et de nettoyer les locaux.

Les nettoyages effectués en cours de chantier son inclus dans les prestations d'entreprise.

L'entrepreneur devra s'assurer que ses véhicules de chantier soient toujours propres avant de quitter l'emprise du chantier.

1.3.9.2 SÉCURITÉ DU CHANTIER

Pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur assurera la protection et la sécurité du chantier et des personnes suivant les textes réglementaires en vigueur et respectera les recommandations du Coordonnateur Sécurité Protection Santé et du PGC.

Il devra assurer la parfaite signalisation du chantier, de manière lisible et apparente, de jour comme de nuit en accord avec les services de police et la direction générale de l'aviation civile, notamment s'agissant de la signalisation des moyens de levages.

L'entrepreneur sera tenu d'observer strictement les règlements de sécurité et du code de travail, de prendre toutes précautions utiles à la sécurité du chantier, de souscrire les assurances nécessaires, d'être à jour des primes, et de ne faire travailler que des personnes déclarées, formées aux tâches à entreprendre et aux différents matériels de mise en œuvre.

Tout justificatif pourra lui être demandé.

1.3.9.3 COMPTE PRORATA

Sas objet.

1.3.10 ASSURANCES PROFESSIONNELLES

Conformément au décret de la loi du 04/01/1978 dite loi « SPINETTA », les entreprises participant à la réalisation du bâtiment, devront justifier de la couverture des risques professionnels décennaux et responsabilités civiles en cours de validité à la date de livraison du chantier. Cette couverture devra être assurée par une compagnie d'assurances représentée localement ou sur le territoire national.

1.3.11 CONDITIONS PARTICULIERES

Les entreprises sont informées que la construction devra être réalisée en tenant compte des conditions particulières ci-après. Ces conditions peuvent faire l'objet de précisions, être complétées ou remplacées dans les sous-parties du présent CCTP.

1.3.11.1 RISQUES GENERAUX LIES A L'ENVIRONNEMENT

- Risques liés à l'atmosphère marine agressive et aux forts UV régnant à la Réunion.
- Zone soumise au régime des alizés et aux cyclones.
- Risques liés à l'instabilité des sols et talus, et à l'écoulement des eaux de ruissellement.
- Risques liés à l'infestation par les termites.

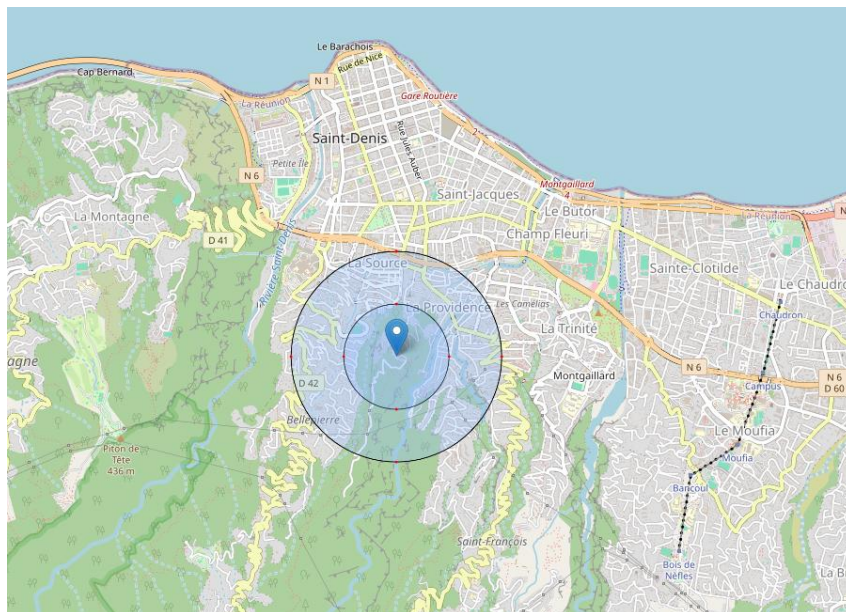
1.3.11.2 CLIMATOLOGIE

Climat tropical humide et marin. Le taux d'hygrométrie dépasse les 80% durant 4 mois de l'année et 90% durant 1 mois. La durabilité des matériaux proposés doit en tenir compte.

1.3.11.3 VENT

Selon les Eurocodes les hypothèses de vent à prendre en compte sont les suivantes :

- $C_{dir} = 1$
- $C_{season} = 1$
- $V_{b,0} = 34 \text{ m/s}$
- Catégorie de Rugosité de terrain : IIIb
- $C_s/C_d = 1$
- Orographie : à déterminer par l'entreprise (1.05 à minima)



A défaut de la production d'une note de calcul par l'entreprise, la valeur suivante de $q_p(z)$ sera retenue avec une hauteur de 5m par rapport au sol :

$$q_p(z) = 93,4 \text{ daN/m}^2$$

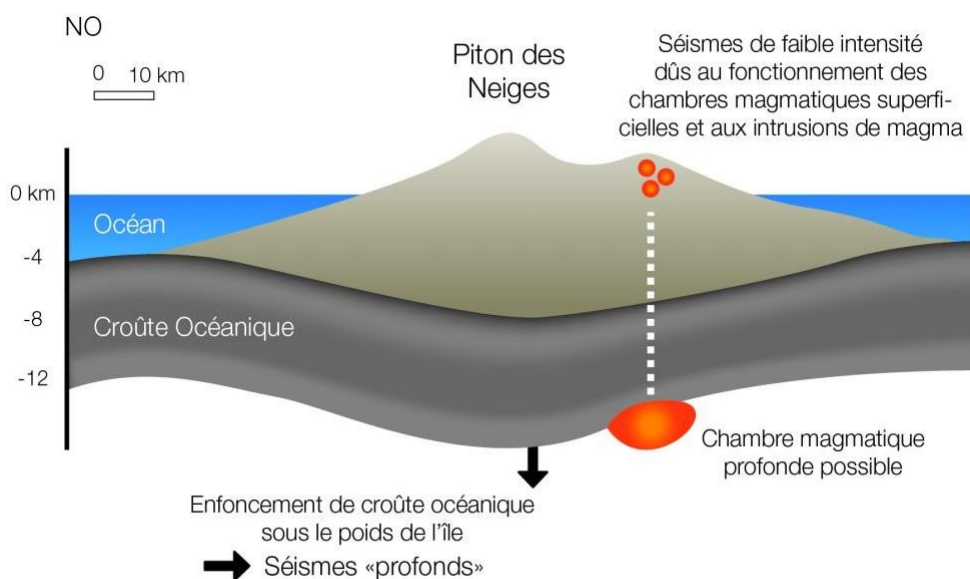
1.3.11.4 SEISMES

La Réunion ne se situe pas à une frontière de plaque tectonique mais sur la plaque africaine, c'est-à-dire dans une zone de faible sismicité. Le système français répertorie cinq degrés de sismicité, de 1 faible à 5 fort. La zone sismique de La Réunion est classée en 2 cela signifie que le risque est faible, mais non négligeable. Ce zonage se base sur des études scientifiques d'évaluation de l'aléa sismique et est fondé sur une méthode probabiliste, avec une période de retour de référence de 475 ans et prenant en compte l'amélioration de la connaissance de la sismicité historique et des failles sismo-tectoniques actives, ainsi que de nouvelles données de sismicité instrumentale sur le territoire français.

Les séismes qui peuvent survenir sur le territoire réunionnais ont pour origine :

- Le fonctionnement des chambres magmatiques proches de la surface. Les séismes sont générés par la remontée de magma, par fracturation de la roche ou par effondrement du toit de la chambre magmatique qui vient combler le vide créé par le rejet important de magma. Les séismes d'origine volcanique sont superficiels et globalement de faible intensité.
- A l'enfoncement de la croûte océanique sous le poids de l'île. Il s'agit de séisme profond, d'intensité variable.

Depuis la première occupation de La Réunion datée de 1650, on a dénombré, de manière certaine, treize séismes d'importance. Leur intensité a pu être estimée de IV à VII. Leurs épicentres ne sont pas connus. Ces séismes résultent de l'enfoncement de la croûte océanique (cf. schéma) sous l'effet du poids de l'île.



Coupe schématique de La Réunion montrant les deux origines possibles des séismes

Suivant le décret du 22/10/2010, et depuis le 01 Mai 2011, l'île de la Réunion est classée en Zone 2 = zone de sismicité faible.

Les bâtiments sont classés en catégorie d'importance II. Au sens du décret, ils ne sont pas assujettis aux règles parasismiques.

1.3.11.5 PLUIES

Pluies caractérisées par leur soudaineté, leur violence et leur intermittence, notamment en conditions cycloniques.

Les débits de pluies sont majorés de 50% par rapport à la norme métropolitaine soit **4,5 litres / min / m²**, ce qui conduit à dimensionner les exutoires à **1,5 cm² / m²** de surface couverte avec un minimum de diamètre de 100 mm pour les dispositifs d'évacuation et réseaux de collecte principaux

1.3.11.6 TEMPERATURES

Les écarts quotidiens de températures n'excluent pas l'existence de risques liés aux chocs thermiques résultant des alternances brusques d'ensoleillement fort et de pluies soudaines et violentes.

1.3.11.7 PRÉPARATION DU SUPPORT

Avant toute exécution, l'Entreprise devra procéder à la réception des supports de charpente ainsi que des ouvrages bois existants maintenus ou réemployés.

Elle vérifiera leur stabilité, leur géométrie, leur état de conservation et leur compatibilité avec les ouvrages neufs à mettre en œuvre.

L'Entreprise devra signaler par écrit à la Maîtrise d'Œuvre, avant tout commencement des travaux, toute anomalie, dégradation ou non-conformité constatée, autre que celles prévues explicitement dans le cadre du présent marché.

À défaut de signalement préalable, le démarrage des travaux vaudra acceptation pure et simple des supports et des ouvrages dans leur état au moment de l'intervention.

En conséquence, toute anomalie non signalée avant exécution sera réputée connue et acceptée par l'Entreprise, qui restera seule responsable de la conformité et du résultat final.

Elle devra, le cas échéant, remédier à ses frais à toute défectuosité imputable à une absence de réserve, sans pouvoir prétendre à aucune rémunération complémentaire.

Avant la mise en œuvre, l'Entreprise procédera au nettoyage complet des supports, comprenant notamment l'élimination de toutes particules de ciment, plâtre, poussières ou dépôts susceptibles de nuire à l'adhérence et à la bonne fixation des ouvrages.

La préparation des supports est incluse dans le prix global et forfaitaire des travaux de charpente.

1.3.11.8 FIXATION SUR STRUCTURE BA

Seules les fixations mécaniques par crochets, cornières, plats ou sabots métalliques ancrées mécaniquement dans le chaînage en béton armé seront admises.

Les fixations par scellement chimique ou chevillage seront réalisées selon les préconisations du fabricant, avec produits homologués ETAG/ETA, adaptés aux sollicitations calculées et aux conditions climatiques du site.

NOTA :

- *En aucun cas, les dispositifs de fixation (sabots, cornières, ferrures, etc.) ne devront réduire la largeur libre circulaire des coursives ni créer de saillies ou obstacles susceptibles de gêner la circulation ou de compromettre la sécurité des usagers.*
- *Les rondelles, contre-plaques ou platines seront dimensionnées et ajustées en fonction du diamètre des tiges filetées et du perçage réel des pannes ou éléments bois associés, de manière à assurer une répartition homogène des efforts.*
- *Les écrous et assemblages boulonnés seront serrés au couple adapté, avec dispositif de sécurité contre le desserrage.*

1.3.11.9 SOUDURES

Les soudures seront réalisées par des soudeurs qualifiés, avec soin, après préparation des bords des pièces à souder.

Les baguettes de soudure seront compatibles avec le métal de base.

Il pourra être procédé, à la demande du contrôleur technique (suivant cas) à des essais de traction sur des éprouvettes soudées.

1.3.11.10 FIXATION DES TÔLES

Seules les fixations par tire-fond ou vis agrées suivant cahier des fabricants seront autorisées.

Dans le cas de fixation par crochets métalliques : prévoir en renfort de la fixation, des points de soudure complémentaires sur les pannes (avec rétablissement de la protection contre la corrosion) ou « écrasement » de l'extrémité inférieure du crochet.

NOTA : il sera prévu une protection complémentaire contre la corrosion pour l'ensemble des différents éléments de fixation des tôles de couverture et plus particulièrement aux extrémités supérieures de ces éléments.

Contre les risques de vibration de la tôle sous les effets du vent, des « cavaliers » et « pontets » seront mis en œuvre au droit des fixations et jonctions des feuilles de tôles.

Pente de recouvrement :

Les pentes auront une valeur minimale de : 15 % pour les tôles nervurées.

Les pentes auront une valeur minimale de : 25 % pour les tôles ondulées.

Les recouvrements transversaux se feront suivant les prescriptions du cahier des charges du fabricant.

Les recouvrements longitudinaux auront une valeur de : 40cm.

En égout :

Les débords seront au maximum de 15cm au-delà du point de fixation sur le support de rives.

Les fixations seront effectuées à chaque nervure et toutes les trois ondes pour les tôles ondulées et avec pontets.

En faîtage :

Les extrémités des tôles de couverture doivent être le plus rapprochées possible au niveau du faîtage.

Le recouvrement entre les tôles faîtières et les tôles de couverture doit être de l'ordre de 20cm au minimum.

La distance du point de fixation au bord de la tôle faîtière doit être de 5cm maximum.

En arêtier :

Application des prescriptions ci-dessus et

Réalisation d'un « pontage étanche » au niveau des extrémités des tôles de couvertures, après « pinçage » de celle-ci.

1.3.11.11 CORROSIONS

1.3.11.11.1 GENERALITES - QUINCAILLERIES

Tous les matériaux et traitements seront obligatoirement de la meilleure qualité :

- Tous les organes de fixations extérieures seront en acier inoxydable de qualité A4 ou galvanisé (voir chapitre 1.B.6)
- Tous les organes de fixations situés à l'intérieur du clos et couvert seront galvanisés à chaud (600 g/m²)
- Les aluminiums seront anodisés 20 µm et disposant du label « QUALANOD » ou thermolaqués et disposant du label « QUALICOAT » qualité Marine »
- Les ouvrages de récupération des eaux (chéneaux, boîtes à eau, etc...) verront leur protection complétée par une braie bitumineuse ou complexe de peinture de protection anti rouille suivant avis MOE avec traitement préalable des soudures par une peinture riche en zinc (>95%) appliquée au pinceau et joints périphériques.

1.3.11.11.2 TRAITEMENT ANTI-CORROSION ET TRAITEMENT DES PIECES

- Galvanisation à chaud (GAC)

Galvanisation à chaud par trempage après usinage, dégraissage et décapage. L'épaisseur de la galvanisation sera conforme à la NFA 35-503. Les zones abîmées par les manipulations seront nettoyées puis reprises avec une peinture riche en zinc suivant les préconisations des fabricants et les avis de la maîtrise d'œuvre et du contrôleur technique.

Concerne les éléments de charpente réalisés à partir de PRS, de poutrelles standards (IPE, HEA, UAP, etc...)

- Galvanisation Z350 (Z350)

Les éléments de charpente réalisés à partir de profils minces à froid (profils Cé, TPG, etc.) devront provenir de bobines ayant reçu une galvanisation en continu Z350, conformément à la norme NFP 34-310. Charge de zinc double face : 350 g/m². Épaisseur du revêtement : 49 µm double face.

Exigence spécifique pour les profils minces en extérieur :

- Tous les profils minces situés en extérieur (exposés aux intempéries ou aux atmosphères agressives) devront être réalisés en acier revêtu MAGNELIS®, bénéficiant d'un revêtement métallique à base de zinc, aluminium et magnésium, offrant une protection anticorrosion renforcée.
- Le revêtement MAGNELIS® devra être conforme aux normes en vigueur et disposer d'un Avis Technique valide en DROM, garantissant sa tenue dans l'environnement marin et cyclonique.

Reprises et réparations :

- Les zones abîmées lors des manipulations, découpes ou perçages devront être soigneusement nettoyées, désoxydées puis reprises à l'aide d'une peinture riche en zinc ou produit de réparation homologué par le fabricant,
- Les réparations seront exécutées conformément aux préconisations des fabricants et soumises à l'accord préalable de la Maîtrise d'Œuvre et du Contrôleur Technique.

- **Peinture antirouille d'usine (PAR)**
 - Application en usine d'une couche primaire de peinture antirouille de type brun rouge, riche en zinc (99 %).
 - Destinée aux éléments non exposés ou comme protection temporaire avant mise en œuvre d'un système complet.

- **Peinture Époxy (PE)**

Peinture en 3 couches après préparation :

 - 1 couche primaire d'accrochage de type PN 2060 de MAUVILAC
 - 2 couches de finition époxy de type PA 1070 de MAUVILAC

- **Thermolaquage (TL)**

Application d'un revêtement époxy ou polyester par poudrage électrostatique, polymérisé au four à 200°C. Préparation de surface préalable obligatoire (dégraissage, sablage ou phosphatation). Coloris défini par l'Architecte sur nuancier RAL. Épaisseur minimale : 80 µm sec.

Dans ce qui suit, les traitements que devront subir les éléments de charpente seront précisés en référence au présent chapitre en utilisant les abréviations indiquées entre parenthèses (exemple : GAC +TL signifie que la pièce devra subir une galvanisation à chaud par trempage suivie d'un thermolaquage).

L'entreprise devra fournir :

- Certificats de galvanisation et de revêtement,
- PV de contrôle d'épaisseur (galva, peinture, thermolaquage),
- PV de contrôles d'adhérence (si demandé),
- Notices d'entretien et de maintenance.
- Des contrôles non destructifs (mesure d'épaisseur par jauge magnétique, tests d'adhérence, etc.) pourront être demandés par la Maîtrise d'Œuvre et/ou le Bureau de Contrôle.

Tout produit devra bénéficier d'un Avis Technique en vigueur dans les DROM

1.3.11.11.3 CONTACTS INTERDITS

Remarques importantes concernant les éléments en aluminium :

Se référer au DTU 40-36. Toutefois l'attention est attirée sur les points ci-dessous.

- Contacts interdits entre les éléments suivants :
 - L'aluminium et le cuivre ;
 - L'aluminium et le plomb ;
 - L'aluminium et l'étain ;
 - L'aluminium et l'acier non protégé ou couvert d'une peinture contenant les pigments dangereux pour l'aluminium tels ceux à la base de composés de plomb comme le minium ;
 - L'aluminium et l'eau ayant ruisselé sur les métaux ci-dessus ;
 - Le ciment, avant la prise, tache l'aluminium, mais il n'y a pas de corrosion à craindre.

Pour tous ces cas, le contact direct entre l'aluminium et ces autres matériaux est évité soit par des enduits au bitume, des peintures à base de zinc ou aux sels de zinc, soit par un feutre de bitume imprégné ou mieux, surfacé.

1.3.12 CONDITIONS GENERALES

Les travaux du présent lot seront réalisés en conformité avec les Spécifications Techniques Générales du CCTP et ses annexes, les prescriptions des DTU, Normes et Avis Techniques en vigueur à la date de signature du marché. En outre, lorsqu'ils ou elles existent, les recommandations professionnelles et les guides édités par le CSTB devront être respectés.

Les éléments suivants sont à prendre en compte.

1.3.12.1 CLASSE DE CONSEQUENCE

La classe de conséquence à prendre en compte est de type CC2 - Conséquence moyenne.

1.3.12.2 CLASSE STRUCTURALE

La classe structurale à prendre en compte est de type S4 - durée de d'utilisation du projet de 50 ans pour les bâtiments.

1.3.12.3 CLASSE DE SERVICE

La classe de service à prendre en compte est de type SC1 - Ductilité de Classe Limitée.

1.3.12.4 CLASSE DE PRODUCTION

La classe de production à prendre en compte est de type PC1 - composants soudés de nuance inférieure à S355.

1.3.12.5 CLASSE D'EXECUTION

La classe d'exécution à prendre en compte est de type EXC2.

1.3.12.6 CLASSIFICATION DES TERRAINS

Sans objet.

1.3.12.7 CRITERE DE FLECHE LIMITE

Selon les ouvrages, les flèches limites devront respectées l'Eurocode 5.

1.3.13 DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

1.3.13.1 AVANT COMMENCEMENT DES TRAVAUX

En conformité avec les pièces du marché, l'entreprise soumettra à l'approbation de la maîtrise d'œuvre, du contrôle technique, du coordonnateur de sécurité et du coordinateur de chantier (suivant cas), 15 jours avant exécution, les documents suivants nécessaires à l'exécution et à la pose des ouvrages :

En 3 exemplaires + fichier informatique

- 1 ex. à la maîtrise d'œuvre
- 1 ex. au contrôle technique
- 1 ex. au dossier marché (disponible en permanence sur le chantier) + 1 clé USB

- Les PEO (Plans d'Exécution des Ouvrages) de charpente, couverture, ossature et bardage
- Les PAC (Plan d'Atelier et de Chantier)
- Les notes de calculs

En 4 exemplaires + fichier informatique

- 1 ex. à la maîtrise d'œuvre
- 1 ex. au contrôle technique
- 1 ex. au coordonnateur
- 1 ex. au dossier marché (disponible en permanence sur le chantier) + 1 clé USB
 - Les plans de réservations (de charpente, couverture, ossature et bardage)

NOTA IMPORTANT : *les plans pourront être fournis au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Toutefois tous ouvrages exécutés avant remise de ces documents engageront la responsabilité seule de l'entreprise.*

En 2 exemplaires + fichier informatique

- 1 ex. à la maîtrise d'œuvre
- 1 ex. au dossier marché (disponible en permanence sur le chantier)
 - Les fiches techniques des matériels et matériaux avec mention sur ces documents des informations suivantes :
 - **Localisation** du chapitre, nom de l'entreprise (ou cachet) et signature de l'entreprise.
 - La déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) conformément au décret 91-1147 du 14-10-91.

1.3.13.2 EN COURS ET À LA FIN DES TRAVAUX

L'entreprise fournira :

En 4 exemplaires + 1 clé USB

- 1 ex. à la maîtrise d'œuvre
- 1 ex. au coordonnateur SPS
- 1 ex. au contrôle technique
- 1 ex. au dossier marché (disponible en permanence sur le chantier) + 1 clé USB

- Le PV de réception des réservations GO / CHARPENTE (suivant cas)
- Les PV d'autocontrôle

1.3.13.3 AVANT RECEPTION DES TRAVAUX

L'entreprise fournira un Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) comprenant :

En 4 exemplaires + 1 clé USB

- 1 ex. à la maîtrise d'œuvre
- 1 ex. au contrôle technique (suivant cas)
- 2 ex. au maître d'ouvrage + 1 clé USB

- les plans de charpente, couverture et bardage conformes aux travaux exécutés

En 3 exemplaires + 1 clé USB

- 1 ex. à la maîtrise d'œuvre
- 2 ex. à la maîtrise d'ouvrage + 1 clé USB

- le rapport d'exécution avec Avis Favorable du contrôle technique (suivant cas) relatif à la solidité des ouvrages.
- le rapport de vérification avec Avis Favorable du contrôle technique (suivant cas) relatif à la sécurité des personnes.

En 4 exemplaires + 1 clé USB

- 1 ex. à la maîtrise d'œuvre
- 1 ex. au contrôle technique (suivant cas)
- 2 ex. au maître d'ouvrage + 1 clé USB

L'entreprise complétera le Dossier « SECURITE » recollé par l'entreprise PILOTE avec les documents suivants.

- Les PV normalisés du CSTB de classement au FEU des différents matériaux mis en œuvre complété de :
- Des attestations normalisées de mise en œuvre des ENTREPRISES (avec mention sur ces documents de la **localisation** des matériaux du nom de l'entreprise et de celui de l'établissement).

1.3.13.4 DOSSIER D'INTERVENTIONS ULTÉRIEURES (DIU)

L'entreprise, en vue de faciliter les interventions ultérieures sur l'ouvrage, fournira un Dossier d'Interventions Ultérieures (DIU) comprenant :

En 5 exemplaires + 1 clé USB

- 1 ex. à la maîtrise d'œuvre
- 2 ex. au coordonnateur SPS
- 2 ex. au maître d'ouvrage + 1 clé USB

- Les notices d'intervention ultérieure

- Les notices d'entretien et de fonctionnement des matériaux/matériels et appareils installés.
- Les fiches de sécurité pour les dispositifs prévus.
- Les notes de calculs des ouvrages.
- Le plan des toitures et (ou) terrasses avec indication des accès à celle-ci et des détails particuliers.
- La liste des matériaux mis en œuvre, susceptibles de voir leurs caractéristiques altérées par le temps avec indication de leurs références et positionnement.

1.4 DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.4.1 GENERALITÉS

1.4.1.1 TRAVAUX EN SITE OCCUPÉ

Les travaux objet du présent marché seront exécutés en milieu occupé, le bâtiment restant partiellement exploité et accueillant du public pendant toute la durée du chantier.

L'Entreprise devra intégrer cette contrainte dans son offre et son organisation. À ce titre, elle est tenue de :

- Élaborer des plans d'intervention et de phasage détaillés, décrivant l'organisation des travaux, les zones d'intervention, les accès chantier, les protections mises en place et les mesures de sécurité prévues. Ces documents seront soumis à la Maîtrise d'Ouvrage et à la Maîtrise d'Œuvre pour validation avant tout démarrage de travaux ;
- Organiser ses interventions de manière à minimiser l'impact sur l'exploitation du bâtiment, notamment sur l'accueil du public, le fonctionnement des services et la circulation intérieure ;
- Mettre en œuvre, maintenir et adapter en permanence l'ensemble des mesures de sécurité nécessaires : barriérage, balisage, signalisation, protections collectives, dispositifs anti-chute, bâchages, protections provisoires contre les intempéries et les nuisances ;
- Respecter les prescriptions et recommandations issues de la coordination SPS et des règlements de sécurité applicables aux établissements de logement ;
- Assurer la propreté des zones de passage et d'usage commun, par un nettoyage régulier et adapté ;
- Prendre toutes dispositions pour éviter les nuisances sonores, poussières et vibrations, et limiter strictement la gêne occasionnée aux usagers.

La sécurité des usagers et du personnel du site demeure une priorité absolue. L'Entreprise est entièrement responsable de l'adaptation de ses moyens humains, matériels et organisationnels pour garantir cette sécurité en tout temps.

Toutes sujétions liées à la réalisation des travaux en site occupé sont réputées comprises dans le prix global et forfaitaire de l'Entreprise.

1.4.1.2 PHASAGE ET ORGANISATION DES TRAVAUX

Localisation : Ensemble des toitures concernées par les travaux de réhabilitation.

DESCRIPTION : Les travaux de réhabilitation de la couverture nécessitent la dépose successive des bardeaux bois existants, des éléments bois constituant leur support ainsi que du pare-pluie existant. Ces opérations conduisent temporairement à supprimer la protection à l'eau assurée par le complexe de toiture existant.

En conséquence, le titulaire devra organiser et réaliser ses travaux de manière à maintenir en permanence une protection efficace des ouvrages existants et sous-jacents contre les eaux météoriques pendant toute la durée des travaux.

Les travaux de dépose et de réfection seront obligatoirement réalisés par zones successives et de dimensions limitées, suivant un phasage et un ordonnancement permettant la remise en protection rapide des surfaces découvertes.

La dépose généralisée de l'ensemble de la toiture préalablement à la réalisation des ouvrages neufs n'est pas admise.

Le titulaire définira dans son offre les principes généraux du mode opératoire et du phasage qu'il envisage de retenir. Ce mode opératoire sera ensuite étudié et précisé pendant la période préparatoire et soumis, avant démarrage des travaux concernés, à la validation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Il précisera notamment :

- Le découpage prévisionnel de la toiture en zones successives d'intervention ;
- L'ordonnancement des opérations de dépose et de repose ;

- Les surfaces maximales susceptibles d'être découvertes simultanément ;
- Les moyens de protection provisoire prévus ;
- Les dispositions de fixation et de maintien de ces protections sous l'action du vent ;
- Les dispositions prévues pour assurer la protection des ouvrages en dehors des périodes travaillées et en cas d'intempéries.

Le planning de travaux devra intégrer les temps nécessaires à la mise en œuvre de ces protections et à la remise hors d'eau provisoire ou définitive des zones traitées.

PROTECTION A L'AVANCEMENT

À l'avancement des travaux, après dépose des bardeaux bois, de leurs éléments supports et du pare-pluie existant, le titulaire procédera à la mise en œuvre du pare-pluie neuf dans les meilleurs délais, de manière à restituer un premier niveau de protection des ouvrages.

Cette disposition ne dispense toutefois pas le titulaire de la mise en place des protections provisoires complémentaires nécessaires au maintien hors d'eau du bâtiment jusqu'à la réalisation complète du complexe de couverture neuf et de ses accessoires.

Les travaux devront être organisés de manière à limiter au strict nécessaire la durée pendant laquelle les zones concernées demeurent découvertes.

BACHAGE ET PROTECTIONS PROVISOIRES

Toutes les zones ayant fait l'objet d'une dépose et ne disposant pas encore de leur complexe de couverture définitif devront faire l'objet d'un bâchage de protection étanche, notamment :

- Avant tout épisode pluvieux susceptible d'intervenir pendant la journée de travail ;
- Avant chaque interruption journalière des travaux ;
- Systématiquement avant le départ du chantier en fin de journée ;
- Avant chaque week-end et notamment chaque vendredi avant départ du chantier ;
- Avant toute période d'interruption des travaux.

Les bâches et dispositifs provisoires devront être dimensionnés, disposés, fixés et maintenus de manière à assurer leur fonction pendant toute la durée nécessaire. Le titulaire devra notamment prévoir tous dispositifs de fixation, lestage, maintien, ancrage et accessoires nécessaires à la tenue au vent des protections provisoires, en tenant compte des conditions d'exposition du chantier et des différentes phases de travaux.

La mise en place des protections provisoires devra être réalisée sans détériorer les ouvrages conservés. Le titulaire restera responsable de leur surveillance, de leur maintien en état et de leur remise en place ou renforcement autant que nécessaire pendant toute leur période d'utilisation.

OBLIGATION DE MAINTIEN HORS D'EAU

Pendant toute la période comprise entre la dépose des ouvrages existants et l'achèvement de la nouvelle couverture, le titulaire aura à sa charge le maintien hors d'eau des zones concernées par ses interventions.

Il lui appartient d'adapter en permanence :

- La surface des zones ouvertes ;
- Son phasage ;
- Ses moyens humains et matériels ;
- Les dispositifs de protection provisoire ;

Aux conditions effectives d'avancement des travaux et aux conditions météorologiques.

Aucune zone ne devra être laissée sans protection adaptée lorsque l'entreprise quitte le chantier ou lorsque les conditions météorologiques présentent un risque de pénétration d'eau dans l'ouvrage.

RESPONSABILITE DU TITULAIRE

Le titulaire sera pleinement responsable des conséquences résultantes :

- D'une absence ou insuffisance de protection provisoire ;
- D'une mauvaise mise en œuvre ou fixation des dispositifs de protection ;
- D'une dépose réalisée sur une surface excessive au regard des capacités de remise en protection ;
- Du non-respect du phasage ou du mode opératoire validé ;
- Plus généralement, de toute pénétration d'eau résultant directement de ses travaux.

Tous désordres, infiltrations, dégradations ou dommages occasionnés aux ouvrages existants, aux ouvrages sous-jacents ou aux équipements du fait d'une défaillance des protections provisoires seront repris intégralement aux frais et à la charge du titulaire, sans incidence financière pour le Maître d'Ouvrage. Le titulaire devra notamment assurer toutes opérations de remise en état, séchage, nettoyage, remplacement ou réparation rendues nécessaires par ces désordres.

SUJETIONS COMPRISES DANS LES PRIX

L'ensemble des dispositions nécessaires au phasage, au maintien hors d'eau et à la protection provisoire des ouvrages est réputé compris dans les prix du marché, et notamment dans les prix des prestations de dépose et de réfection de toiture.

Sont notamment réputés compris :

- Les bâches et protections provisoires ;
- Leur fourniture, pose, déplacement, adaptation et dépose ;
- Les fixations, ancrages, lestages et dispositifs de maintien au vent ;
- Les manutentions et interventions successives rendues nécessaires par le phasage ;
- Les protections complémentaires nécessaires en cours de travaux ;
- La surveillance et l'entretien des dispositifs pendant leur utilisation ;
- Toutes sujétions nécessaires au maintien hors d'eau des ouvrages jusqu'à la réalisation complète de la couverture neuve.

NOTA : le phasage et le mode opératoire retenus par le titulaire devront être compatibles avec l'objectif de remise en protection rapide de chaque zone traitée. Le principe général recherché est de réaliser les opérations de dépose et de repose à l'avancement, en limitant en permanence les surfaces découvertes et leur durée d'exposition.

1.4.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

1.4.2.1 INSTALLATION DE CHANTIER

Localisation : Le chantier

1 ENS / Les plans d'exécutions des ouvrages

DESCRIPTION : Compte tenu du caractère limité de l'opération et du fait que les travaux seront exécutés en site occupé, l'installation de chantier devra être réduite au strict nécessaire, tout en garantissant la sécurité du personnel, des usagers et des abords.

Une salle d'eau et des sanitaires seront mis à disposition de l'entreprise par le Maître d'Ouvrage pendant la durée des travaux.

Le titulaire doit l'entretien et le nettoyage des locaux mis à disposition par le Maître d'Ouvrage. Un constat contradictoire des espaces mise à disposition avant le début de l'opération devra être réalisé. Le titulaire aura à sa charge et à ses frais la remise en l'état à la fin du chantier et la réparation de tout désordres générés par ses interventions et son exploitation.

L'Entreprise devra donc prévoir, mettre en place et maintenir à ses frais une base vie légère, comprenant au minimum :

- Un abri de chantier mobile (type bungalow ou container aménagé) pour la pause et le rangement du petit matériel,
- Les raccordements provisoires en eau et électricité nécessaires à l'exécution des travaux, avec comptage si exigé,
- Une zone de stockage restreinte et clairement délimitée pour les matériaux et outils, située à l'endroit validé par la Maîtrise d'Œuvre. La zone destinée aux installations de chantier est prévue en amont du bâtiment en cours de rénovation, comme illustré ci-contre.



Figure 2 : localisation de l'espace dédiée aux installations de chantier

L'Entreprise mettra en œuvre toutes les protections collectives et dispositifs de sécurité nécessaires au bon déroulement du chantier, notamment :

- Le balisage complet des zones d'intervention,
- La signalisation réglementaire et de sécurité visible depuis les zones accessibles au public,
- Le barriérage ou clôture légère des zones de travail, adapté au phasage et à la configuration du site,
- Les protections périphériques (garde-corps, filets, rubalises, etc.) et les protections anti-chute pour les travaux en hauteur,

- Le maintien de la propreté et du nettoyage régulier des circulations communes, avec arrosage ou bâchage en cas d'émission de poussières.

Toutes les dispositions de sécurité, balisage et signalisation imposées par le PGC SPS devront être respectées strictement. Les moyens humains et matériels nécessaires à leur mise en œuvre sont réputés compris dans le prix global et forfaitaire du présent lot.

Pendant toute la durée des travaux, l'Entreprise assurera :

- L'entretien courant de la base vie et des installations provisoires,
- Le maintien en état permanent des dispositifs de sécurité et de propreté,
- La suppression progressive des installations provisoires en fin de chantier,
- La remise en état complète des emprises, abords et accès après dépose des installations.

L'Entreprise reste tenue :

- De garantir la sécurité du personnel et des usagers du site occupé,
- D'assurer la coordination avec les autres intervenants pour la gestion des accès et la planification des zones de travail,
- Et d'adapter en permanence ses installations en fonction du phasage validé par la Maîtrise d'Œuvre.

Aucun supplément de prix ni délai complémentaire ne pourra être réclamé pour les sujétions ou adaptations nécessaires à la réalisation des travaux dans ces conditions.

Mode de métré : le forfait

1.4.2.2 IMPLANTATION DES OUVRAGES

Localisation : le chantier et l'ensemble des ouvrages du présent lot.

1 ENS / Plans d'exécution des ouvrages

DESCRIPTION : L'implantation des ouvrages du présent lot, (pannes en Z, voligeage, tasseaux, couverture, bardage, ouvrages d'évacuation des eaux pluviales) sera réalisée par l'Entreprise titulaire du présent lot, directement par ses soins ou par un intervenant qualifié dûment mandaté.

Cette prestation comprendra :

- Le relevé et piquetage précis des implantations à partir des ouvrages béton et structures bois existantes, réalisés contradictoirement avec la Maîtrise d'Œuvre avant le commencement des travaux,
- Le relevé précis de la géométrie des pans de toiture et des ouvrages existants servant de référence à l'implantation ;
- Le repérage des pannes bois existantes et la vérification de leur entraxe en vue de l'implantation des profilés supports de couverture ;
- La vérification des appuis et supports existants concernés par la pose ou la fixation des ouvrages neufs ;
- Le contrôle de la compatibilité géométrique des points d'appui et de fixation avec les ouvrages à mettre en œuvre ;
- Le repérage des rives, égouts, faîtages, arêtières, émergences et autres points singuliers à traiter ;
- La vérification des implantations avant tout lancement de fabrication des ouvrages concernés ;
- La mise à disposition du personnel qualifié et du matériel de contrôle (niveaux, lasers, mires, etc.) nécessaires à la vérification des côtes, niveaux, équerrages et alignements,
- Toutes sujétions de repérage, calage, ajustement et vérification nécessaires à la bonne exécution des ouvrages.

Toute discordance constatée entre les pièces du projet et les dispositions relevées sur place sera signalée à la Maîtrise d'Œuvre avant fabrication ou mise en œuvre des ouvrages concernés.

Mode de métré : le forfait.

1.4.2.3 PLANS D'EXECUTION DES OUVRAGES

Localisation : le chantier et l'ensemble des ouvrages du présent lot.

1 ENS / Plans d'exécution des ouvrages

DESCRIPTION : L'Entreprise sera tenue de faire établir les plans d'exécution des ouvrages, ainsi que les notes de calcul et justifications nécessaires à la mise en œuvre des éléments neufs et à leur liaison avec les ouvrages existants conservés.

Les ouvrages neufs ou rapportés à l'existant devront être justifiés conformément aux Eurocodes et à la réglementation en vigueur. Le cas échéant, la capacité des ouvrages existants concernés par les travaux devra être vérifiée selon les règles applicables lors de leur conception.

Cette mission comprendra notamment :

- L'établissement des notes de calcul justificatives des profilés supports de couverture, de leurs assemblages et de leurs fixations ;
- La vérification des dispositions d'appui des ouvrages neufs sur les éléments existants conservés ;
- La réalisation des plans d'exécution à une échelle appropriée : plans de repérage, d'implantation, de calepinage, de détails, d'assemblages et de fixations ;
- La définition des interfaces entre les profilés supports de couverture, le voligeage, les tasseaux, les tôles de couverture et les accessoires ;
- La réalisation des détails de rives, égouts, faîtages, arêtiers, émergences et raccordements aux ouvrages adjacents ;
- La prise en compte des interfaces avec les autres corps d'état, le cas échéant ;
- La prise en compte des phases transitoires de dépose, de protection provisoire et de mise en place des ouvrages neufs ;
- La réalisation des plans de fabrication et de montage, comportant le repérage des éléments à mettre en œuvre.

Les plans d'exécution et notes de calcul seront transmis à la Maîtrise d'Œuvre et, le cas échéant, au Bureau de Contrôle, avant toute mise en fabrication ou intervention sur les ouvrages concernés.

Les dépenses liées à ces études d'exécution, y compris les ajustements nécessaires à la prise en compte des ouvrages existants relevés sur place, sont comprises dans les prix du présent lot.

Mode de métré : ENS

1.4.3 TRAVAUX DE DEPOSE

1.4.3.1 COUVERTURE

Localisation : Ensemble des toitures concernées par les travaux de réhabilitation.

1 ENS / Travaux de dépose, nettoyage et préparation des supports

Description : La prestation comprend la dépose précautionneuse des éléments du complexe de couverture existant (bardeaux bois, tasseaux bois support du bardeau existant y compris leur fixation, le pare-pluie, etc...) destinés à être remplacés, ainsi que le nettoyage et la préparation des supports nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages neufs.

Les travaux comprendront notamment :

- La dépose et l'ensemble du bardeaux bois existants sur les surfaces de toiture concernées, y compris leurs fixations ;
- La dépose et l'ensemble des tasseaux supports en bois existants et de leurs fixations ;
- La dépose du pare-pluie existant dans l'emprise des travaux, y compris ses fixations et raccords ;
- Le retrait des anciennes fixations susceptibles de gêner la pose des ouvrages neufs et le nettoyage des supports dégagés ;
- La protection du bâtiment et son maintien hors d'eau pendant les différentes phases de dépose ;
- Le tri, la descente, le chargement et l'évacuation des matériaux déposés vers les filières adaptées, ainsi que le nettoyage des zones d'intervention.

Les déposes seront réalisées en préservant les pannes et fermes existantes, le lambris en sous-face et les autres ouvrages conservés. Toute dégradation causée par l'entreprise sera réparée à ses frais. Les dégradations préexistantes découvertes après dépose seront signalées à la Maîtrise d'œuvre avant toute réparation complémentaire.

Mode de métré : le m² de toiture concernée par la dépose

1.4.3.2 ACCESSOIRES ET EQUIPEMENT DIVERS

Localisation : Ensemble des toitures concernées par les travaux de réhabilitation.

1 ENS / Dépose de l'ensemble des accessoires et équipements divers de toiture

DESCRIPTION : La prestation comprend la dépose complète de l'ensemble des accessoires, équipements et dispositifs rattachés à la couverture existante dont le maintien serait incompatible avec la réalisation des travaux projetés.

Sont notamment concernés, sans que cette liste soit limitative :

- Les accessoires participant à l'étanchéité et au traitement des points singuliers de couverture ;
- Les accessoires de rives, faîtages, raccordements et finitions ;
- Les dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux pluviales rattachés à la toiture ;
- Les pièces de raccordement, fixations, supports et accessoires associés ;
- Plus généralement, tout équipement ou ouvrage accessoire devant être déposé pour permettre la dépose de la couverture existante et la réalisation complète des ouvrages neufs.

Cette prestation sera exécutée en cohérence avec le phasage général des travaux de réfection de toiture et les dispositions prévues pour la protection provisoire et le maintien hors d'eau des ouvrages. Le titulaire devra prévoir l'ensemble des moyens humains, matériels et méthodes nécessaires à la réalisation complète des déposes, quelles que soient les difficultés d'accès, de manutention ou de démontage rencontrées.

La prestation comprend notamment :

- Le démontage et la dépose soignée de l'ensemble des accessoires et équipements concernés ;
- La dépose des fixations, supports et pièces accessoires rendues inutiles par les travaux projetés ;
- Toutes découpes, désolidarisations et manutentions nécessaires ;
- La descente des matériaux et équipements déposés depuis les zones de toiture ;
- Leur regroupement et leur stockage provisoire avant évacuation ;
- Le tri et la séparation des différentes catégories de déchets ;
- Le chargement, le transport et l'évacuation vers les filières de traitement ou installations de stockage appropriées ;
- Le nettoyage des zones après dépose ;
- Toutes sujétions nécessaires pour préserver les ouvrages conservés pendant l'intervention.

Les travaux devront être réalisés avec toutes les précautions nécessaires afin de ne pas détériorer les éléments de charpente, supports, façades, ouvrages intérieurs ou tout autre ouvrage destiné à être conservé. Toute dégradation directement imputable aux opérations de dépose sera réparée ou remise en état aux frais et charges du titulaire.

Les ouvrages déposés seront réputés évacués du chantier, sauf indication contraire du Maître d'Ouvrage en cours d'opération.

L'ensemble des moyens de dépose, manutention, levage, descente, stockage provisoire, tri, chargement, transport et évacuation est réputé compris dans le prix de la présente prestation.

Mode de métré : ENS

1.4.3.3 BARDAGE EN BARDEAUX BOIS

Localisation : Pignons concernés par les travaux de réfection de toiture et devant recevoir un bardage neuf.

1 ENS / Dépose des bardages en bardeaux bois existants et de leurs ossatures supports

DESCRIPTION : La prestation comprend la dépose complète des bardages en bardeaux bois existants au droit des pignons concernés par les travaux, ainsi que la dépose des ossatures, supports, fixations et accessoires associés nécessaires à la réalisation des ouvrages neufs projetés.

Les travaux de dépose seront menés conjointement et à l'avancement avec les travaux de réalisation du nouveau bardage, de manière à limiter les surfaces découvertes et la durée pendant laquelle les ouvrages sont privés de leur protection extérieure.

La prestation comprend notamment :

- La dépose soigneuse des bardeaux bois existants ;
- La dépose des tasseaux, ossatures et autres éléments supports des bardeaux (le cas échéant) ;
- La dépose des fixations, pièces de liaison et accessoires associés ;
- La dépose des éléments de raccordement avec les parties courantes de toiture et ouvrages adjacents nécessaires à la réalisation des nouveaux ouvrages ;
- Toutes découpes, désolidarisations et manutentions nécessaires à la complète mise à nu des supports devant recevoir les ouvrages neufs ;
- Le tri, le transport et l'évacuation des déchets vers les filières de traitement agréées ;
- Le nettoyage des supports et zones d'intervention après dépose.

Pendant toute la période comprise entre la dépose des ouvrages existants et la réalisation du nouveau complexe de bardage, le titulaire devra assurer la protection provisoire contre les pénétrations d'eau des parties d'ouvrage découvertes.

Il prévoira pour mémoire à ce titre l'ensemble des bâches, protections, fixations, ancrages et dispositifs provisoires nécessaires au maintien hors d'eau des pignons concernés, conformément aux prescriptions générales relatives au phasage des travaux et au maintien de l'étanchéité provisoire des ouvrages.

Les surfaces déposées devront être limitées aux zones pouvant être rapidement remises en protection. Aucune zone ne pourra être laissée découverte sans dispositif provisoire adapté en dehors des périodes effectives de travail ou en cas de risque d'intempéries.

Les travaux seront réalisés avec toutes les précautions nécessaires afin de préserver les ouvrages conservés, notamment les éléments de charpente, supports, parois et ouvrages intérieurs. Toute dégradation directement imputable aux travaux de dépose ou à une défaillance des protections provisoires sera remise en état aux frais et à la charge du titulaire.

Mode de métré : ENS

1.4.4 TRAVAUX DE RÉFÉCTION DE LA COUVERTURE

1.4.4.1 REPARATION/REEMPLACEMENT DES VOLIGEAGES EXISTANTS

Localisation : Ensemble des toitures concernées par les travaux de réhabilitation.

1 ENS / Remplacement et réparation ponctuelle des voligeages existants

DESCRIPTION : L'état du voligeage existant n'ayant pas pu être apprécié dans son intégralité lors des études, le présent article a pour objet de prévoir les travaux de réparation, de renforcement et/ou de remplacement des zones de voligeage qui seraient reconnues dégradées après dépose des complexes de couverture existants.

Le titulaire intégrera dans son offre une **quantité provisionnelle correspondant à 30 % de la surface couverte** pour la réalisation de ces travaux. Il fera apparaître un **prix unitaire spécifique** applicable à cette prestation, permettant, le cas échéant, la valorisation des quantités supplémentaires effectivement reconnues nécessaires en cours de travaux.

L'identification des zones dégradées sera réalisée par le titulaire à l'avancement des opérations de dépose et de mise à nu du voligeage existant. Toute zone présentant notamment des altérations, pertes de matière, défauts de résistance, attaques biologiques ou chimiques, pourrissement, fissuration, rupture ou tout autre désordre susceptible d'affecter la pérennité ou l'aptitude du voligeage à remplir sa fonction devra être signalée au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage.

Le titulaire établira pour chaque zone concernée un **constat contradictoire**, transmis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage avant intervention. Ce constat précisera notamment la **localisation**, la nature des désordres observés, les surfaces ou quantités proposées au traitement ainsi que la solution de réparation, de renforcement ou de remplacement envisagée. Lorsque la solution proposée diffère des dispositions génériques validées dans le cadre des études d'exécution, le mode opératoire correspondant sera joint au constat pour validation préalable.

Dans le cadre de ses études d'exécution, le titulaire devra établir et soumettre à la validation de la Maîtrise d'Œuvre des **principes génériques de réparation et de remplacement** couvrant les principaux scénarios de désordres susceptibles d'être rencontrés sur les voligeages existants. Ces dispositions devront permettre d'anticiper notamment les réparations ponctuelles, remplacements partiels, renforcements localisés et traitements nécessaires en présence d'attaques biologiques, chimiques ou autres, afin de limiter en phase travaux les validations à l'identification des zones

concernées, aux quantités correspondantes et, le cas échéant, à l'adaptation ponctuelle du principe de réparation.

La prestation comprend notamment :

- L'examen du voligeage mis à nu au fur et à mesure de l'avancement des travaux de dépose ;
- Le repérage et l'identification des zones dégradées ;
- L'établissement et la transmission des constats contradictoires et des quantités correspondantes ;
- La définition et, le cas échéant, l'adaptation des dispositions de réparation ou de remplacement ;
- La dépose soignée des parties de voligeage ne pouvant être conservées ;
- La réparation ponctuelle des éléments pouvant être maintenus ;
- Le remplacement partiel ou complet des parties dégradées ;
- La fourniture et la pose, lorsque nécessaire, d'éléments de renfort assurant la reprise et la continuité des éléments existants ;
- Les traitements curatifs rendus nécessaires par la présence d'attaques biologiques, chimiques ou autres ;
- Toutes découpes, ajustements, fixations, assemblages, raccordements et dispositifs nécessaires à la liaison avec les ouvrages conservés et à la restitution de la continuité du voligeage ;
- Toutes sujétions de raccordement et de fixation entre éléments neufs et existants.

Les éléments bois neufs employés pour les remplacements ou renforcements seront de classe IV (classe de résistance C24 mini) et traités anti-termite, conformément aux prescriptions du présent lot et sous réserve de validation des fiches techniques dans le cadre des études d'exécution.

Les interventions devront être réalisées avec toutes les précautions nécessaires afin de ne pas détériorer les ouvrages conservés et notamment les éléments de charpente et ouvrages sous-jacents. Toute dégradation occasionnée par les travaux du présent article sera reprise par le titulaire, à ses frais, sans incidence financière pour le Maître d'Ouvrage.

Les travaux de dépose comprendront également le tri, la manutention, la descente, le chargement et l'évacuation des matériaux déposés vers les filières de traitement ou décharges appropriées. Les matériaux présentant une pollution, une contamination ou nécessitant une filière spécifique seront séparés des autres déchets et évacués conformément aux prescriptions applicables sans surcout.

Mode de métré : m²

1.4.4.2 ELEMENT METALLIQUE SUPPORT DE LA COUVERTURE

Localisation : Ensemble des toitures concernées par les travaux de réhabilitation.

1 ENS / Fourniture et pose de pannes métalliques en profilés Z

Description : L'entreprise fournira et posera des pannes métalliques en profilés Z ép. 3 mm, implantées au droit des pannes bois existantes, suivant leur entraxe, pour supporter la nouvelle couverture. Les pannes Z seront fixées aux pannes bois existantes par tirefonds.

Les travaux comprendront notamment :

- La mise en œuvre du pare-pluie neuf
- La vérification de l'implantation, de l'état des pannes bois existantes et de leur aptitude à recevoir les fixations ;
- La fourniture des profilés Z, des tirefonds et des pièces nécessaires aux liaisons ;
- Les découpes et préparations nécessaires à la mise en œuvre ;
- La mise en place, l'alignement et le réglage des pannes sur les pans concernés ;
- La réalisation des assemblages et fixations conformément aux études et plans d'exécution ;
- Les adaptations nécessaires à la géométrie de la toiture.

Les sections des profilés, ainsi que le nombre, les dimensions et la disposition des tirefonds, seront définis et justifiés par les études d'exécution. Toute dégradation des pannes bois existantes susceptible de compromettre les fixations sera signalée à la maîtrise d'œuvre avant la pose.

Mode de métré : le kilogramme de pannes métalliques posées, pièces de liaison et fixations comprises.

1.4.4.3 COUVERTURE ACIER - TOLE NERVUREE 1000P

Localisation : ensemble de la toiture concernée par la réfection

1 ENS / Fourniture et pose d'une couverture en tôle d'acier profil 1000P

Description : L'entreprise fournira et posera une couverture en tôle acier, de type **MAUKA BRIZZ** ou similaire, présentant les caractéristiques suivantes :

- Profil 1000P ;
- Epaisseur de l'acier : 0,75 mm ;
- Laquage double face THD 35 µm ;
- Sous-face revêtue en usine d'une mousse réticulée à cellules fermées de 3 mm et d'un film réfléchissant.

Les travaux comprendront notamment :

- Le relevé préalable de la géométrie des pans, des pentes et des changements de pente ;
- Le calepinage des tôles, soumis à la Maîtrise d'œuvre avant commande et mise en œuvre ;
- La fourniture des tôles, des fixations et des accessoires nécessaires à leur pose ;
- Les découpes et ajustements aux limites des pans et au droit des ouvrages conservés ;
- La pose de tôles droites suivant la pente propre à chaque pan ;
- La fixation des tôles sur les supports prévus au projet, selon les dispositions définies aux plans d'exécution et les prescriptions du fabricant ;
- La réalisation des recouvrements longitudinaux entre tôles, avec les dispositifs d'étanchéité adaptés au profil retenu ;
- La réalisation des recouvrements transversaux entre tôles successives dans le sens du rampant, avec un recouvrement de 40 cm minimum, porté à une valeur supérieure si la pente, l'exposition ou les prescriptions du fabricant l'exigent ;
- Le traitement des changements de pente par des pièces de raccordement adaptées à la géométrie des pans, assurant la continuité de la couverture et le bon écoulement des eaux ;
- Le traitement des jonctions, abouts et autres singularités situés dans l'emprise de la couverture, y compris les joints et compléments d'étanchéité nécessaires ;

- Les raccordements entre les tôles neuves et les ouvrages de couverture adjacents conservés, le cas échéant ;
- La vérification de la continuité de la couverture et de son maintien hors d'eau après pose.

Les dispositions de fixation, de recouvrement et de traitement des changements de pente seront détaillées sur les plans d'exécution. Les accessoires de rives, d'égouts, de faîtages et d'arêtiers décrits aux articles suivants ne sont pas comptés une seconde fois au titre du présent article.

Mode de métré : le m² de couverture neuve posée, suivant la surface développée des pans.

1.4.4.4 BARDAGE ACIER MICRO-ONDULÉ ET OSSATURE DE SUPPORT

Localisation : Ensemble des tympans verticaux situés aux jonctions entre les différentes toitures de la couverture, suivant plans.

1 ENS / Bardage métallique micro-ondulé sur ossature de support

DESCRIPTION : Fourniture et pose d'un bardage en acier micro-ondulé nervuré de type MOCA BRIZZ ou produit équivalent, y compris fourniture et mise en œuvre de l'ensemble de l'ossature nécessaire à son supportage.

La prestation comprend la réalisation complète de l'ossature secondaire destinée à recevoir le bardage, adaptée à la géométrie des ouvrages, aux supports rencontrés.

L'ossature de support pourra être réalisée :

- En bois de type pin classe IV, de classe de résistance C24 ;
- Ou en profilés d'acier galvanisé de classe de résistance S235 minimum.

Les sections, dispositions, entraxes, assemblages et fixations de l'ossature seront adaptés aux supports et à la géométrie des tympans concernés.

La prestation comprend notamment :

- La fourniture, l'approvisionnement et la mise en œuvre de l'ossature de support du bardage ;
- Toutes découpes, ajustements, adaptations, assemblages, calages et fixations nécessaires ;
- La fourniture et la pose des tôles en acier nervuré de type MOCA BRIZZ ou produit équivalent ;
- Les découpes et adaptations des tôles nécessaires au traitement de la géométrie particulière des différentes zones ;
- Les recouvrements et raccordements entre éléments ;
- L'ensemble des fixations, visseries, pièces de liaison et accessoires nécessaires à la parfaite tenue du bardage ;
- Les interventions ponctuelles et adaptations nécessaires à réaliser sur site pour assurer la continuité et la parfaite finition des ouvrages ;
- Pour les éléments métalliques, toutes reprises de protection anticorrosion rendues nécessaires par les découpes, perçages ou adaptations effectués sur chantier.

La pose devra permettre d'obtenir un bardage continu, correctement aligné et fixé, présentant une finition soignée au droit des jonctions avec les différents pans de toiture et ouvrages adjacents.

Le prix unitaire du bardage est réputé comprendre l'intégralité de l'ossature de support, les pertes et chutes de matériaux, les découpes, adaptations, assemblages, fixations, visseries, accessoires ainsi que toutes sujétions liées à la géométrie particulière des tympans et aux interventions ponctuelles nécessaires sur chantier.

Y compris toutes sujétions de fourniture, transport, manutention, approvisionnement à pied d'œuvre, pose, réglage, fixation, raccordement et parfaite finition de l'ouvrage.

Mode de métré : m²

1.4.5 ACCESSOIRES

1.4.5.1 BANDE DE RIVES ACIER

Localisation : la couverture

1 ENS / Bandes de rives verticales, horizontales et obliques, suivant plan

DESCRIPTION : Bandes de rive en acier galvanisé à raison de 350 g/m² de zinc de même référence que les couvertures décrites ci-dessus.

- Revêtement : de même nature que la couverture
- Épaisseur minimale : 75/100ème

Y compris complément d'étanchéité (bande adhésive), closoirs en contre profil, éléments de renforts pour fixations des accessoires et toutes sujétions.

Mode de métré : le ml

1.4.5.2 BANDE DE FAÎTAGE ACIER

Localisation : la couverture

1 ENS / faîtage horizontal et oblique, suivant PLAN

DESCRIPTION : en acier galvanisé à raison de 350 g/m² de zinc de même nature que la couverture décrite ci-dessus.

- Revêtement : de même nature que la couverture
- Épaisseur minimale : 75/100ème

Y compris complément d'étanchéité (bande adhésive, traitement en étanchéité type TOP COAT + tissu d'armature), closoirs en contre profil, éléments de renforts en profilés métalliques pour fixations des accessoires et toutes sujétions.

La prestation comprend également la fourniture et la pose d'une planche de rive en pin classe IV, mise en œuvre en about des chevrons, faisant office d'ossature support pour la fixation des accessoires et bandes métalliques.

Mode de métré : le ml

1.4.5.3 BANDE D'EGOUT ACIER

Localisation : la couverture

1 ENS / Bandes d'égout horizontales suivant plan

DESCRIPTION : en acier galvanisé à raison de 350 g/m² de zinc de même nature que la couverture décrite ci-dessus.

- Revêtement : de même nature que la couverture
- Épaisseur minimale : 75/100ème

Y compris complément d'étanchéité (bande adhésive, traitement en étanchéité type TOP COAT + tissu d'armature), closoirs en contre profil, éléments de renforts en profilés métalliques pour fixations des accessoires et toutes sujétions et grille de ventilation.

La prestation comprend également la fourniture et la pose d'une planche de rive en pin classe IV, mise en œuvre en about des chevrons, faisant office d'ossature support pour la fixation des accessoires et bandes métalliques.

Mode de métré : le ml

1.4.5.4 SOLIN ACIER

Localisation : la couverture

1 ENS / Solin de toiture, suivant plan

DESCRIPTION : Fourniture et pose de solins en acier prélaqué épaisseur 75/100e, de même nature et finition que la couverture. Solin à bord découpé, formé selon les profils des supports, y compris fixation étanche sur les parties verticales. Prévoir les dispositions nécessaires à la dilatation des matériaux, notamment la mise en place d'un contre-solin indépendant et d'un joint souple assurant la libre déformation sans perte d'étanchéité.

L'étanchéité en partie haute sera assurée par une bande de pontage adhésive ou une bavette d'étanchéité complétée par un mastic élastomère assurant la continuité du joint.

Prévoir les dispositions nécessaires à la dilatation des matériaux, notamment la mise en place d'un contre-solin indépendant et d'un joint souple permettant la libre déformation sans perte d'étanchéité.

La prestation comprend également :

- La fourniture et la pose de tous les accessoires complémentaires d'étanchéité nécessaires,
- Les adaptations localisées sur le bardage fibro-ciment existant pour la mise en œuvre du solin, à réaliser conformément au sous-chapitre dédié à la reprise des bardages existants,
- Le nettoyage et la vérification finale du caractère étanche des ouvrages exécutés avant réception.

L'ensemble des travaux d'adaptation, de raccordement et de finition est inclus dans le prix du solin, sans possibilité de plus-value.

Mode de métré : le ml

1.4.5.5 APPUI DE BAIE – RACCORDEMENT ENTRE TOITURE ET TABLEAUX DE MENUISERIES

Localisation : Ensemble des zones de raccordement entre la couverture et les tableaux de menuiseries / parois verticales en béton.

1 ENS / Appuis de baie et raccordements en tôle TPG prélaquée

DESCRIPTION : Fourniture et pose de pièces de raccordement en tôle TPG prélaquée deux faces, façonnées sur mesure, destinées à assurer la continuité et la finition entre la couverture et les tableaux de menuiseries ainsi que les différents points singuliers rencontrés au droit des façades.

La prestation comprend également la fourniture et la pose d'un contre-solin en applique sur les parois verticales en béton, permettant d'assurer le raccordement et la finition supérieure du dispositif.

Compte tenu des développés de tôle nécessaires au droit de certaines zones, le titulaire prévoira, le cas échéant, une ossature secondaire de raidissage en profilés tubulaires ou équivalent, destinée à assurer le support et la rigidité des tôles TPG et à éviter toute déformation, flèche ou voilement des éléments mis en œuvre. Les sections, entraxes, assemblages et fixations de cette ossature seront adaptés aux dimensions des ouvrages et précisés dans les études d'exécution.

La prestation comprend notamment :

- La fourniture, l'approvisionnement et l'amenée à pied d'œuvre des tôles TPG prélaquées deux faces ;
- Le relevé des dimensions sur site et l'adaptation des pièces à la géométrie réelle des ouvrages ;

- Toutes découpes, pliages, façonnages et ajustements nécessaires ;
- La fourniture et la pose des contre-solins en applique sur les parois verticales en béton (y compris toutes sujétions de finition et d'étanchéité) ;
- La fourniture et la pose de l'ossature secondaire de support et de raidissage ;
- L'ensemble des assemblages, fixations, visseries, pièces de liaison et accessoires nécessaires ;
- Les raccordements avec la couverture, les tableaux de menuiseries et les ouvrages verticaux attenants ;
- Toutes sujétions de finition et de traitement des points singuliers nécessaires à la parfaite réalisation de l'ouvrage.

Les dispositions retenues devront permettre d'obtenir un raccordement continu et fini entre la couverture et les ouvrages verticaux.

Le prix unitaire est réputé comprendre l'ensemble des pertes et chutes de matériaux, les découpes et façonnages, les assemblages, visseries, fixations, accessoires, contre-solins, ossatures de raidissage nécessaires ainsi que toutes adaptations rendues nécessaires par la géométrie réelle des ouvrages.

Y compris toutes sujétions d'approvisionnement, livraison, manutention, découpe, pliage, façonnage, pose, réglage, fixation, raccordement et parfaite finition.

Mode de métré : ml

1.4.6 RÉSEAU D'ÉVACUATION EP

1.4.6.1 GOUTTIERE ALUMINIUM

Localisation : le réseau d'évacuation EP

1 ENS / Fourniture et pose de gouttières en aluminium G400

Description : fourniture des gouttières en aluminium laqué, type G400, en remplacement des gouttières existantes.

- Épaisseur : 7/10 mm
- Section : 145 cm² ;

Les travaux comprendront notamment :

- Le relevé des égouts, des longueurs à traiter et de l'emplacement des descentes d'eaux pluviales ;
- La vérification des supports existants destinés à recevoir les fixations ;
- La fabrication et le profilage en continu des gouttières aux longueurs adaptées aux pans concernés ;
- La fourniture et la pose des crochets écarteurs et de leurs fixations, avec un espacement adapté aux supports, au site et aux prescriptions du fabricant ;
- La mise en place, l'alignement et le réglage des gouttières avec une pente permettant l'écoulement des eaux vers les descentes ;
- La fourniture et la pose des naissances, fonds de gouttières, angles et autres pièces nécessaires aux changements de direction ;
- La réalisation des raccordements entre éléments et le traitement étanche des jonctions ;
- Le raccordement des gouttières aux accessoires d'égout de la couverture et aux descentes d'eaux pluviales prévues ;
- La mise en place de dispositifs empêchant l'obstruction des naissances par les débris végétaux ;
- La vérification de l'écoulement des eaux et de l'étanchéité des raccordements après la pose.

Les dispositions de fixation et les points de collecte seront précisés sur les plans d'exécution. Les descentes d'eaux pluviales sont décrites et métrées à l'article correspondant.

Mode de métré : le ml

1.4.6.2 DESCENTE EP PVC

Localisation : le RESEAU EVACUATION EP

1 ENS / Descente EP suivant plans

DESCRIPTION : Fourniture et pose de Descente EP PVC et avaloirs adaptés.

- Section : suivant plan à confirmer par note de calcul.

Y compris accessoires tels que colliers, coudes, « dauphins » en pied de chute et cuvette ½ rond en naissance et toutes sujétions et raccordement sur réseaux EP.

Les pieds de descentes seront protégés par un dispositif de capotage en acier galvanisé, épaisseur 3,00 mm de hauteur 2,00 m minimum fermé en partie supérieure y compris toutes sujétions de fixations.

***NOTA** : Le présent lot devra prendre à sa charge la récupération des EP provenant des siphons ou avaloirs sous dalle, et les raccorder aux descentes EP prévus à cet effet.*

Mode de métré : le ml

1.4.7 OUVRAGE DIVERS

1.4.7.1 CROCHET DE SÉCURITÉ

Localisation : la couverture

1 ENS / En toiture suivant besoin

DESCRIPTION : fourniture et pose de MONTANTS en acier galvanisé avec anneaux d'arrimage pour travaux de toiture y compris toutes sujétions d'étanchéité de fixations à positionner au faîtage des toitures.

L'ensemble des pièces d'arrimage de type B seront en inox (douilles, mousquetons, etc.) conformément aux normes NFS 17. Y compris joint d'interposition avec la tôle de couverture et toutes sujétions de raccords de fixation.

Mode de métré : l'unité

--- FIN DU DOCUMENT ---