



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES PARTICULIERES LOT01

**PLATE FORME AEROPORTUAIRE DE NICE
SITE DGAC**

REPLACEMENT DES GROUPE^s DE PRODUCTION THERMIQUE



**LOT 1 : GROS ŒUVRE – CHARPENTE METALLIQUE
– Foudre**



Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	22/09/2025	Version en cours d'élaboration
2	03/12/2025	Intégration prod be structure et prod foudre DTI
3	09/12/2025	Pour validation
4	23/01/2026	Pour validation - transmission
5	26/01/2026	Ajout RICT en annexes

Affaire suivie par

SAUNIER Patrice - SNIA / BAT

Tél. : 06 33 49 25 74

Courriel : patrice.saunier@aviation-civile.gouv.fr

Rédacteur

SAUNIER Patrice (chef de projet / concepteur / chargé d'études / spécialiste)

MILLON FREMILLON Yann (AMOE BE structure SETEC / ingénieur structure)

Vérificateur

CINGET Lucas - SNIA / BAT (Chef de dpt Adjoint)

CHEDORGE Yves - SNIA / BAT (Coordinateur)

SAUNIER Patrice - SNIA / BAT (chef de projet / concepteur / chargé d'études / spécialiste)

Valideur

JOURDAIN Stéphane - SNIA / BAT (Chef de dpt)

SOMMAIRE

1	Généralités	3
1.1	Objet du présent document	3
1.2	Consistance des travaux	4
1.3	Exigences réglementaires et hypothèses	8
1.4	Composition du dossier technique	9
1.5	Conditions de la remise de l'offre	10
2	INSTALLATIONS DE CHANTIER	13
2.1	Installations de chantier	13
3	DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BETON ARME	21
3.1	Etudes, qualité, environnement et méthodes	21
3.2	Démolitions	25
4	DESCRIPTIONS DES OUVRAGES DE CHARPENTE METALLIQUE ET ANNEXE	34
4.1	Etudes, qualité, environnement et méthodes	34
4.2	Structures et équipements métalliques neufs en toiture	36
5	DESCRIPTION DE TRAVAUX DIVERS	50
5.1	Equipements divers	50
5.2	Equipements de sécurité	50
6	DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PROTECTION CONTRE LES EFFETS DE LA FOUDRE	53
6.1	Présentation du site	53
6.2	Gestion du système de protection foudre pendant les travaux d'étanchéité	55
6.3	Nouvelles installations foudre définitives	56
7	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES POUR LES OUVRAGES EN BETON ARME (STD)	59
7.1	Matériaux	59
7.2	Conditions d'exécution	68
CCTP GO, CHARPENTE METALLIQUE FOUDRE Plateforme de NICE Projet NCE_NBT PROD FROID		1

7.3 Parements des parois latérales et sous face des ouvrages béton	79
7.4 Tolérances	81
8 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES POUR LES OUVRAGES DE CHARPENTE METALLIQUE (STD)	90
8.1 Domaine d'application	90
8.2 Références normatives	90
8.3 Termes et définitions	91
8.4 Cahier des charges et dossier	91
8.5 Produits constitutifs	91
8.6 Préparation et assemblages	92
8.7 Soudage	93
8.8 Fixations mécaniques	93
8.9 Montage	94
8.10 Traitement des surfaces	95
8.11 Tolérances géométriques	96
8.12 Contrôles, essais et réparations	97
8.13 Eléments non inclus dans NF EN 1090-2	97
9 SPECIFICATIONS POUR LA SECURITE INCENDIE	98
10 CONSISTANCE DES DOCUMENTS A REMETTRE AU MAITRE D'ŒUVRE	99
10.1 Documents à remettre après notification	99
10.2 Études d'exécution, documents techniques et d'exécution, échantillons	99
10.3 Documents de contrôle et d'essais	99
10.4 Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)	99
10.5 Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (diuo)	99

1 GENERALITES

1.1 Objet du présent document

1.1.1 Préambule

Ce document appelé Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) rassemble le descriptif et les spécifications auxquels doivent satisfaire les travaux du présent lot.

Il est divisé en quatre chapitres :

- Chapitre 1 « DISPOSITIONS GENERALES » : présente le programme et les généralités ;
- Chapitre 2 « DESCRIPTION DES OUVRAGES INSTALLATIONS DE CHANTIER » : détaille les spécifications particulières à chaque type d'ouvrage en base. La numérotation du chapitre 2 est identique à celle de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) ;
- Chapitre 3 « DESCRIPTION DES OUVRAGES BETON ARME » : détaille les spécifications particulières à chaque type d'ouvrage en base. La numérotation du chapitre 3 est identique à celle de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) ;
- Chapitre 4 « DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHARPENTE METALLIQUE » : détaille les spécifications particulières à chaque type d'ouvrage en base. La numérotation du chapitre 4 est identique à celle de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) ;
- Chapitre 5 « DESCRIPTION DE TRAVAUX DIVERS » : détaille les spécifications particulières à chaque type d'ouvrage en base. La numérotation du chapitre 5 est identique à celle de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) ;
- Chapitre 6 « DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PROTECTION Foudre » : détaille les spécifications particulières à chaque type d'ouvrage en base. La numérotation du chapitre 6 est identique à celle de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) ;
- Chapitre 7 « SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES POUR LES OUVRAGES EN BETON ARME » : indique les caractéristiques des matériaux et les conditions générales d'exécution des travaux pour le béton armé.
- Chapitre 8 « SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES POUR LES OUVRAGES DE CHARPENTE METALLIQUE » : indique les caractéristiques des matériaux et les conditions générales d'exécution des travaux pour la charpente métallique.
- Chapitre 9 « EXIGENCES SPECIFIQUES POUR LA SECURITE INCENDIE » : indique les caractéristiques des matériaux et les conditions générales d'exécution des travaux pour intégrer les exigences réglementaires de protection incendie.

La DPGF fait l'objet d'un document séparé. Elle reprend la liste des ouvrages à exécuter du chapitre 2, 3, 4, 5, 6 sous forme de tableau destiné à être complété par l'Entreprise (désigné aussi l'Entrepreneur) qui indique les quantités et les prix unitaires calculés par elle,

1.1.2 Objet du présent lot

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) concerne les travaux du lot n° 01 Maçonnerie - Gros œuvre – Charpente métallique – Foudre.

Sauf spécifications contraires définies dans les localisations du présent CCTP, les prestations énumérées s'appliquent à tout ouvrage, local, bâtiment, aile ou niveau ayant la même destination. Elles sont de ce fait incluses, sans réserve ni limite, dans le prix global et forfaitaire convenu.

L'Entreprise doit signaler dans son offre toutes précisions complémentaires à apporter au présent document.

Nota :

En complément du présent CCTP, d'autres documents donnent les informations générales et les objectifs généraux à atteindre qui concernent l'ensemble des entreprises :

- Le CCTP CC et ses annexes ;
- Les autres CCTP (lots 2 et 3)
- La notice d'hypothèses structure ;
- La notice sismique.

De manière générale, l'ensemble des pièces écrites et graphiques architecturales et techniques forme un tout indissociable. En conséquence, aucun titulaire d'un corps d'état ne pourra prétendre ignorer les prestations demandées aux autres corps d'état.

La connaissance de ces documents est, par conséquent, indispensable pour permettre une bonne compréhension du dossier technique.

1.2 Consistance des travaux

1.2.1 Descriptif général de l'opération

CF CCTP CC § 2.4

1.2.2 Etendue des travaux propres au Gros-Œuvre

Les prestations et travaux de gros-œuvre prévus au présent lot comprennent :

- Les installations de chantier suivant le CCTP CC ;
- L'implantation in situ des ouvrages ;
- Les calculs et plans, fourniture, fabrication et mise en œuvre de tous les ouvrages concernés ;
- Les travaux préparatoires ;
- Les réservations, mise en place des incorporations et liaisons avec les autres corps d'état définis dans le CCTP CC et annexes interfaces ;
- La protection et mise en sécurité des existants ;
- Les essais et contrôles ;
- Les demandes d'autorisation préalable.
- Les éventuels sondages et diagnostics complémentaires nécessaires pour remplir sa mission

En outre, sont dues par l'Entrepreneur, sans que cette liste soit limitative, les dispositions suivantes, avant, en cours, et après exécution des travaux :

- Toutes sujétions d'échafaudages et de plates-formes permettant l'accès nécessaire à l'installation des ouvrages, ainsi que la sécurité des lieux d'installation (voir PGC SPS) ;
- Les moyens de manutentions, de levage et d'évacuation le concernant et nécessaires à l'exécution de sa mission.
- Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux ;
- Les réparations des dommages éventuels causés aux installations enfouies dans le sol, ou encourus par celles qui n'auraient pu être décelées avant le commencement des travaux ou qui auraient été décelées avec une précision insuffisante.

L'Entrepreneur est chargé d'assurer la réalisation complète des ouvrages du présent lot, et ses prestations comprennent les travaux accessoires nécessaires découlant des études détaillées, même si ces travaux ne figurent pas sur les plans et documents.

1.2.3 Etendue des travaux de charpente métallique

Les prestations et travaux de charpente métallique prévus au présent lot comprennent :

- Les prototypes ;
- L'implantation in situ de l'ensemble des ouvrages ;
- Les calculs, plans, fourniture, fabrication, assemblage et montage de tous les éléments de la charpente métallique ;
- La mise à la terre ;
- Les prestations de protection contre la corrosion ;
- Les prestations de protection requises pour la stabilité au feu ;
- Les inserts, connecteurs, etc... nécessaires à toutes les interfaces avec le béton ;
- Les demandes d'autorisations préalables.

En outre, sont dues par l'Entrepreneur, sans que cette liste soit limitative, les dispositions suivantes, avant, en cours et après exécution des travaux :

- Toute sujétion d'échafaudage et plate-forme permettant l'accès nécessaire à l'installation des ouvrages ainsi que la sécurité des lieux d'installation (voir Note d'organisation de Chantier et Notice Hygiène et Sécurité) ;
- Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux ;
- Le nettoyage final et l'enlèvement des gravats, déchets, emballages, etc...

L'Entrepreneur est chargé d'assurer la réalisation complète des ouvrages du présent lot, et ses prestations comprennent les travaux accessoires nécessaires découlant des études détaillées, même si ces travaux ne figurent pas sur les plans et documents.

Dans les prix unitaires, l'Entreprise doit tenir compte de l'incidence des poids des éléments secondaires tels que goussets, raidisseurs, système d'assemblage, et fixations, etc., ainsi que des peintures et protections à disposer sur les éléments métalliques tels que stipulés dans les spécifications.

1.2.4 Etendue des travaux de protection foudre

Les prestations et travaux de protection foudre prévus au présent lot comprennent :

- Les prototypes ;
- L'implantation in situ de l'ensemble des ouvrages ;
- Les calculs, plans, fourniture, fabrication, assemblage et montage de tous les éléments.
- Les inserts, connecteurs, etc... nécessaires à toutes les interfaces ;
- Les demandes d'autorisations préalables.

En outre, sont dues par l'Entrepreneur, sans que cette liste soit limitative, les dispositions suivantes, avant, en cours et après exécution des travaux :

- Toute sujétion d'échafaudage et plate-forme permettant l'accès nécessaire à l'installation des ouvrages ainsi que la sécurité des lieux d'installation (voir Note d'organisation de Chantier et Notice Hygiène et Sécurité) ;
- Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux ;
- Le nettoyage final et l'enlèvement des gravats, déchets, emballages, etc...

L'Entrepreneur est chargé d'assurer la réalisation complète des ouvrages du présent lot, et ses prestations comprennent les travaux accessoires nécessaires découlant des études détaillées, même si ces travaux ne figurent pas sur les plans et documents.

1.2.5 Etendue des travaux « divers »

Les prestations et travaux « divers » prévus au présent lot comprennent :

- Les prototypes ;
- L'implantation in situ de l'ensemble des ouvrages ;
- Les calculs, plans, fourniture, fabrication, assemblage et montage de tous les éléments.
- Les inserts, connecteurs, etc... nécessaires à toutes les interfaces ;
- Les demandes d'autorisations préalables.

En outre, sont dues par l'Entrepreneur, sans que cette liste soit limitative, les dispositions suivantes, avant, en cours et après exécution des travaux :

- Toute sujétion d'échafaudage et plate-forme permettant l'accès nécessaire à l'installation des ouvrages ainsi que la sécurité des lieux d'installation (voir Note d'organisation de Chantier et Notice Hygiène et Sécurité) ;
- Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux ;
- Le nettoyage final et l'enlèvement des gravats, déchets, emballages, etc...

L'Entrepreneur est chargé d'assurer la réalisation complète des ouvrages du présent lot, et ses prestations comprennent les travaux accessoires nécessaires découlant des études détaillées, même si ces travaux ne figurent pas sur les plans et documents.

1.2.6 Protection et prévention des accidents

Le chantier est soumis aux dispositions du décret n°94-1159 du 26/12/94 pris en application de la loi n°93-1418 du 31/12/93.

Le PGC rédigé par le coordonnateur chargé de l'opération est joint au dossier de consultation. Ce document est contractuel et définit les principes à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du travail.

L'Entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité en vigueur et notamment à la loi du 6 décembre 1976 et à ses décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977. Elle doit en particulier :

- Mettre en place tous les dispositifs assurant la sécurité du chantier, des voies publiques et des voies privées ;
- Mettre en place des gardiens pour toutes interventions sur la voie publique ;
- Ne pas charger les camions sur la voie publique sauf autorisations particulières obtenues ;
- Fournir et poser des panneaux de sécurité en voirie, aux sorties de chantier, après avoir obtenu l'autorisation de l'Administration compétente.

L'Entrepreneur sera exclusivement responsable de tous les accidents de quelque nature qu'ils soient à dater de l'ordre de service de commencer les travaux. Il doit être titulaire d'une police d'assurance couvrant sa responsabilité civile.

Il doit également se conformer au texte approuvé le 11 juin 1980, par le comité technique national des industries du bâtiment et des travaux publics, concernant les mesures de prévention des accidents et mesures d'hygiène, ainsi qu'aux mesures réglementaires du titre VI du décret du 8 janvier 1965.

1.2.7 Responsabilité

L'Entreprise sera entièrement et exclusivement responsable de la protection et de la bonne tenue des ouvrages voisins. Elle devra être titulaire d'une assurance spéciale, couvrant les risques aux existants pendant toute la durée du chantier et qui garantira, avec renonciation aux recours, le MOA et le MOE contre tous recours des voisins.

Par ailleurs, l'Entreprise devra réparer à ses frais, toutes dégradations de son fait causées aux ouvrages de la voie publique ainsi qu'aux propriétés privées voisines, affectées par les travaux et garantira MOA et le MOE de tout recours à ce sujet.

1.2.8 Connaissance des lieux

L'Entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- Le terrain et ses sujétions propres ;
- Les contraintes relatives aux propriétés voisines ;
- Les modalités d'accès par la voirie ;
- Les possibilités et difficultés de circulation de stationnement ;

Aucune erreur ou omission ne peut la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ni faire l'objet d'une demande de supplément de prix. Elle renonce expressément et définitivement à toute réclamation ou action à ce sujet.

1.2.9 Gestion de la qualité

L'Entrepreneur pouvant justifier au sein de ses établissements de l'existence d'une organisation permanente de la qualité conformément à la norme ISO 9001 et au fascicule 65A est rendu autonome en matière de qualité.

1.2.10 Limites de prestations

Générales

Les prescriptions communes à tous les lots sont définies dans le CCTP CC et sont à prendre en compte pour le présent lot.

Il appartient à l'Entreprise de vérifier et de signaler toute omission. En cas de contradiction, l'ordre de préséance des pièces fait foi.

La description de prestations éventuellement redondantes entre plusieurs lots ne dégage pas l'Entreprise du chiffrage et de la réalisation des prestations en question.

Particulières

Rebouchage des réservations

Les réservations réalisées par le GO ont les dimensions et l'implantation fournies par les différents lots le cas échéant. Le rebouchage est à charge des lots demandeurs.

1.3 Exigences règlementaires et hypothèses

CF CCTP CC §3 en sus des exigences du présent CCTP et Guides DTI (« spec 20 » et « GP » annexées)

1.3.1 Matériaux

Les matériaux entrant dans la composition des ouvrages seront proposés par l'entreprise soumissionnaire lors de la consultation pour répondre aux performances et aux critères esthétiques tels que décrits. L'ensemble des matériaux destinés à l'ouvrage devront être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre quant à leur provenance et à leur qualité.

L'entrepreneur remettra une liste des matériaux au Maître d'Œuvre. Cette liste indiquera, par types d'ouvrages, la qualité des matériaux, les références des matériaux de traitement de surface, l'atelier ou l'usine où est effectué le traitement, la nature des protections de chantier.

L'entreprise soumissionnaire doit vérifier la disponibilité des matériaux dans les nuances prévues et confirmer cette disponibilité dans son offre.

Aucune dérogation à l'emploi d'un matériau spécifié dans le présent document ne sera permise sans l'approbation écrite du Maître d'Œuvre.

La nécessité d'éviter toute conséquence résultant d'un stockage non conforme ou non approprié peut amener le Maître d'Œuvre à refuser la mise en œuvre des dits matériaux ou éléments. Les conséquences d'un tel refus seront à la charge de l'entrepreneur.

Les matériaux employés devront avoir les qualités mécaniques compatibles avec les mouvements normaux des diverses parties de la construction auxquels ils seront inévitablement soumis.

Dans l'éventualité d'une variante ou d'une précision de matériau proposée par l'entrepreneur après signature du marché, l'entrepreneur établira toutes les spécifications techniques et plans complémentaires nécessaires.

1.3.2 Réaction au feu

En fonction de l'agencement du projet, les matériaux mis en œuvre seront au moins de la classe exigée par les règlements ou les Assureurs.

Le cas échéant, pour les charpente métallique **et tout éléments du projet où il sera demandé un degré de résistance au feu**, l'Entrepreneur devra obligatoirement justifier avant la pose :

- d'un avis technique de C.S.T.B. au regard de la réglementation, fixant les degrés de résistance au feu, en fonction du classement des bâtiments considérés,
- du procès-verbal des essais effectués par un laboratoire agréé.

1.3.3 Mise en œuvre des ouvrages et produits

1.3.3.1 Echantillons

Voir CCTP CC

1.3.3.2 Mise à la terre des masses métalliques

Conformément à la norme française NFC 15.100, les éléments métalliques devront être raccordés à la terre.

Des essais de continuité devront être effectués à la charge de l'entrepreneur. Les ouvrages seront raccordés aux installations de l'électricien de la façon suivante :

- Un point de raccordement sur la terre sera prévu sur chacun des ouvrages métalliques afin que l'électricien puisse assurer la continuité à l'aide de tresses,
- Un point de raccordement sur le réseau de parafoudrage sera réalisé en méplat étamé de même nature que les existant par l'entreprise en charge de la prestation de parafoudrage sur chaque ouvrage métallique (cf prescriptions foudre)

1.3.3.3 Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles applicables sont celles définies par les normes, DTU et règles de l'art applicables à ce lot.

1.3.4 Hypothèses de dimensionnement

Voir CCTP CC

Les études devront être menées conformément à la réglementation en vigueur référencée et aux spécificités du projet listées ci-dessous :

- Charges permanentes : selon Eurocode
- Charges d'exploitation : selon Eurocode
- Charges climatiques selon Eurocodes :
 - o Vent : ZONE 2 $V_{b0}=24\text{ms}^{-1}$ mer ou zone côtière exposée aux vents de mer; lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5km
 - o Neige : ZONE A2, altitude inférieure à 200 m
- Zone de sismicité :
 - o Zone 4 : sismicité moyenne
 - o Bâtiments de catégorie IV

1.4 Composition du dossier technique

Le dossier est notamment composé des pièces graphiques Architecte, des pièces graphiques techniques, des pièces écrites communes et particulières, du calendrier prévisionnel des travaux, etc...

Ces documents constituent un tout indissociable pour la bonne compréhension du projet. La liste est fournie dans les pièces générales du marché.

L'Entreprise devra prendre connaissance du CCTP dans son intégralité.

Les plans et le CCTP se complètent réciproquement sans que l'Entreprise puisse faire état, après remise et réception de son offre, d'une discordance éventuelle qu'elle n'aurait pas signalée en temps

utile. Elle devra prévoir dans son prix le montant des travaux indispensables à la terminaison de l'ouvrage dans l'ordre général et par analogie avec ce qui est décrit, en accord avec le MOE.

L'Entreprise est tenue de vérifier, avant toute exécution, les cotes figurant dans les dessins et de signaler au MOE les erreurs qui pourraient être constatées.

Pour rappel, les études d'exécution et tous les frais qui en découlent (dont diagnostics, sondages... complémentaires éventuellement nécessaires) sont à la charge de chaque titulaire.

Elle est tenue de signaler par écrit au MOE les discordances qui pourraient éventuellement exister entre le CCTP et les ouvrages à exécuter et qui seraient de nature à nuire à la parfaite réalisation de son propre ouvrage.

Dans le même esprit, si certaines dispositions des plans et du CCTP soulèvent des divergences d'interprétation, les ouvrages seront exécutés conformément aux avenants techniques de référence et aux décisions du MOE, sans entraîner pour autant des modifications au prix global forfaitaire des marchés.

Les documents graphiques techniques établis par le MOE sont donnés à titre indicatif et ont pour but de renseigner l'Entreprise sur la nature et la localisation des ouvrages à exécuter.

En conséquence, l'entreprise du présent lot doit consulter systématiquement les plans de l'Architecte qui priment sur les plans techniques pour les dispositions dites architecturales : volumes des locaux, implantation des divers ouvrages non prévus aux lots techniques, etc...

Les plans établis par le MOE définissent l'organisation des ouvrages compte tenu des principes conceptuels qui les sous-tendent.

C'est à partir de ces plans guide, et dans le respect des dispositions qu'ils illustrent, que l'Entreprise doit établir tous ses plans d'exécution, schémas, notes de calculs, justification, etc..., pour l'ensemble de ses ouvrages.

Les cotes et dimensions des éléments structurels mentionnés sur les plans du MOE sont des cotes et dimensions indicatives, en particulier lorsque les travaux concernent des bâtiments existants.

L'Entreprise devant assurer la stabilité de la structure, les dimensions peuvent être adaptées en restant dans le cadre et le respect des gabarits, des dispositions architecturales et des surfaces utiles, avec l'accord du MOE. L'Entreprise ne pourra en aucun cas demander des indemnités complémentaires pour augmentation des sections indiquées sur les plans du Marché.

Nota : Il est précisé que le MOE n'établit aucun plan ou document en plus de ceux remis à l'appel d'offres.

Il est important de signaler, lorsqu'une partie des travaux est exécutée dans les bâtiments existants, que les descriptions figurant dans les documents écrits et graphiques n'ont pas de caractère limitatif.

L'Entreprise doit, comme étant compris dans son prix forfaitaire, sans exceptions ni réserves, tous les travaux indispensables à l'exécution et à l'achèvement de l'ouvrage décrit.

1.5 Conditions de la remise de l'offre

1.5.1 Caractère global forfaitaire du Marché

Le présent dossier d'appel d'offres correspond à un ensemble de documents destinés à aider le soumissionnaire à remettre son prix dans les meilleures conditions.

Il est entendu que les plans d'appels d'offres sont les plans directeurs définissant les éléments principaux.

Le soumissionnaire, par ses compétences professionnelles, prévoira la totalité des ouvrages à réaliser conformément au descriptif.

Lors de l'étude du projet et avant la remise de son offre, l'Entreprise doit prendre connaissance et tenir compte des exigences et des conditions qu'elle doit respecter, lesquelles sont exposées dans le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP).

L'Entreprise devra étudier avec soin les pièces remises, se renseigner sur tout ce qui aurait pu lui paraître douteux, visiter les lieux où doivent s'effectuer les travaux.

Elle pourra poser, par écrit, au MOE, toutes les questions qu'elle jugera utiles à la compréhension totale des plans et des termes du devis descriptif.

Si elle estime qu'il y a, dans le dossier d'appel d'offres, des omissions, des erreurs ou des non-conformités avec la réglementation en vigueur qui la conduisent à modifier ou à compléter les dispositions prévues dans ce dossier, elle devra en tenir compte dans l'établissement de son prix.

Cette modification s'accompagnerait d'une note explicative séparée et annexée à son offre.

L'Entreprise doit signaler dans son offre toutes précisions complémentaires à apporter au présent document.

A défaut du respect de cette disposition, elle supporterait les charges financières et, le cas échéant, les responsabilités judiciaires correspondantes, étant entendu que sa prestation finale devra être conforme à l'ensemble des documents constituant le dossier d'appel d'offres, ainsi qu'à la réglementation en vigueur et aux règles de l'art.

L'Entreprise est tenue d'interpréter les indications contenues dans le rapport de sol joint au dossier, sous son entière responsabilité. Aucune majoration pour difficulté d'exécution ni pour quelle que cause que ce soit n'est accordée sur le prix forfaitaire.

Lors de la remise de son prix, le soumissionnaire s'engagera sur les documents ainsi définis, sachant qu'aucune interprétation des plans d'appel d'offres ne sera possible. Le montant ainsi arrêté, restera dans le cadre d'un marché global et forfaitaire.

Tous les frais relatifs à la préparation de son offre sont à la charge de l'Entreprise. Les offres non retenues ne donnent lieu à aucune indemnité pour frais d'études ni à quelque titre que ce soit.

1.5.2 Variantes

cf. CCTP CC

1.5.3 Qualifications professionnelles

Les travaux définis au CCTP sont réalisés par des entreprises spécialisées titulaires des qualifications définies par l'Organisme Professionnel de Qualification et de Certification du Bâtiment (QUALIBAT) ou références équivalentes.

Lorsque l'Entreprise ne dispose pas en propre d'une ou plusieurs des qualifications requises, elle doit être en mesure de préciser son organisation en vue de garantir le niveau de compétence recherché.

Le règlement d'appel d'offre ou les pièces communes précisent les niveaux de qualification attendus sur le projet.

1.5.4 Garanties

Les prestations dues au présent lot sont assorties des garanties telles que définies par les articles 1792, 1792.1 à 1792.6 et 2270 du Code Civil.

Le délai de garantie de parfait achèvement est d'un an à compter de la date d'effet de la réception du bâtiment (il est rappelé qu'il n'y aura pas de réception anticipée pour le présent lot).

L'Entreprise garantit le MOA contre tous les désordres et dégâts de ses ouvrages pendant un délai de 10 ans à partir de la date de réception des travaux.

Cette garantie engage l'Entreprise, pendant le délai fixé, à effectuer à ses frais et sur simple demande du MOE ou du MOA, toutes les recherches sur l'origine des désordres et les réparations nécessaires pour remédier aux défauts qui seraient constatés, que ceux-ci proviennent d'une défectuosité des produits ou matériaux employés, ou des conditions d'exécution.

1.5.5 Autorisations administratives

L'Entreprise fera son affaire de toutes les demandes administratives nécessaires à la bonne exécution de ses travaux, à savoir, notamment et sans exhaustivité :

- Permission de voirie ;
- Autorisation de police pour la circulation des camions ;
- Implantation de chantier ;
- Autorisation d'échafaudage ;
- Démarches auprès des Autorités aéroportuaires, auprès des services de l'aviation civile, auprès de l'exploitant de l'aéroport le cas échéant.
- D'une manière générale, toutes les obligations et démarches imposées par les différentes administrations et concessionnaires nécessaires à la réalisation des travaux.

Les copies de toutes correspondances et autres documents relatifs à ces demandes et démarches, devront être transmises au MOA et au MOE.

L'Entreprise devra acquitter tous les droits de voiries, palissades, mise en décharge, etc... sans jamais pouvoir prétendre à une indemnité.

L'Entreprise règle toutes les contraventions éventuelles liées à la non-observation par elle, des règlements en vigueur.

2 INSTALLATIONS DE CHANTIER

2.1 Installations de chantier

À la charge du présent lot suivant CCTP CC.

2.1.1 Études d'exécution

Nomenclature	Études d'exécution
Description	Il appartient aux titulaires d'établir les notes d'hypothèses, notes de calcul, plans d'exécution, plans de détail, en veillant à retranscrire les hypothèses et prescriptions mentionnées dans le CCTP ainsi que tous les compléments utiles. La production des notes de calcul et des plans d'exécution est à la charge intégrale de l'entrepreneur titulaire du présent chapitre qui doit notamment les plans de localisation, plans détaillés d'exécution et fiches techniques des ouvrages et matériaux. Le titulaire doit toutes les mesures de sécurité du chantier liées à son intervention. Le titulaire devra fournir dans les 2 semaines qui suivent la première réunion de préparation ses études d'exécution comprenant : • la réalisation des notes de calculs de dimensionnement des ouvrages, • la réalisation des plans d'exécution profils en long et en travers et les plans d'implantation de ses ouvrages • la fourniture de fiches produits Ces plans devront être visés par la maîtrise d'œuvre avant tout démarrage effectif des travaux. En fin de chantier, il sera remis le DOE des travaux réalisés. Nota : les demandes de détails spécifiques notés aux paragraphes suivants ne présentent aucun caractère exhaustif mais constituent simplement un minima ; l'équipe de maîtrise d'œuvre se réserve le droit de d'exiger des détails complémentaires selon besoin du chantier
Mise en œuvre	Etudes d'exécutions concernant le présent lot
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

2.1.2 Etudes de synthèse

Nomenclature	Études de synthèse
Description	La réalisation des études de synthèse a charge du lot 01 a pour objet d'assurer pendant la phase d'études d'exécution la cohérence spatiale des éléments d'ouvrage de tous les corps d'état, dans le respect des dispositions architecturales, techniques, d'exploitation et de maintenance du projet et se traduit par des plans de synthèse qui représentent, au niveau du détail d'exécution, sur un même support, l'implantation des éléments d'ouvrage, des équipements et des installations. La synthèse des plans est intégrée à la prestation. Les réunions de synthèse seront pilotées par le lot 01 en présence du Maître d'œuvre

Mise en œuvre	Etudes de synthèse concernant l'ensemble des lots durant la période 1
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

2.1.3 Installations base vie

Nomenclature	Installation base vie
Description	<u>La base vie extérieure comprend à minima :</u> - Un espace de stockage fermé, pour le matériel des entreprises - Un espace sanitaire / vestiaires / douches réglementaire. - Les branchements eau (potable et eaux usées), électricité L'eau et l'électricité seront fournis par le SNA mais l'entreprise mettra en place un comptage de l'eau et l'électricité consommée durant le chantier. Elle fournira les informations à la maîtrise d'œuvre sur une base mensuelle en réunion de chantier. L'entreprise aura à sa charge l'installation et les branchements nécessaires, après avoir obtenu la validation de l'exploitant. <u>Stationnement des véhicules d'entreprises et de son personnel :</u> Il ne sera pas autorisé de stationnement de véhicules personnels d'entreprise sur l'emprise du chantier ou le parking du bloc technique : seuls les véhicules strictement nécessaires à l'opération seront autorisés. Compris désinstallation et remise en état en fin de chantier (phase 1). Compris autorisations d'accès au site. Compris bennes de chantier pour trie des matériaux et évacuation en décharge La base vie est prévue pour l'ensemble des lots (dont cvc) jusqu' à la fin de réalisation des travaux des lots GO Couverture (phase 1). Elle sera à charge du lot 1 GO. Effectif prévisionnel pour les 3 lots (dont CVC) : 12 personnes maximum. Durée : limité à la période de travaux du lot 1 GO et lot 2 Couverture. Rappel : le lot CVC assumera ses propres installations de chantier après achèvement des travaux des lots 1 et 2 de la période 1.
Mise en œuvre	Conforme aux exigences du CSPS Compris toutes sujétions nécessaires. A charge du Lot 1 GO pour la temporalité de la phase 1. <i>Pour rappel le lot CVC a en charge ses propres installations pour les phases suivantes en intégrant que l'exploitant met à disposition des installations à cet usage.</i>
Localisation	Voir PIC. L'emplacement de la base vie sera précisé dans le plan d'installation de chantier. Son implantation sera finalisée en préparation de chantier en intégrant les exigences du CSPS.
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

2.1.4 Clôtures de chantier - sécurisation - protection

Nomenclature	Clôtures de chantier - sécurisation - protection
Description	Mise en place de clôtures de chantier en limite zone chantier / public, autour de la base vie et autour des zones de stockage. Clôture de type barrière « Héras » fixée au sol (ou massifs béton préfabriqués). Y compris : - Dépose des clôtures et éléments de fixation en fin de période 1. - Remise en état de la zone (implique de ne pas dégrader les revêtements de sol, ou réparer/nettoyer le cas échéant) - signalisation – balisage selon besoins de l'opération. - protection des accès Installations et dépose : - À charge du lot GO pour la première période de travaux. - Pour l'usage de l'ensemble des 3 lots en première période. IMPORTANT : Le lot 3 CVC prendra en charge ses propres moyens post travaux des lot 1 et 2.
Mise en œuvre	Conforme exigence CSPS
Localisation	Voir PIC
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

2.1.5 Protection collective toiture

Nomenclature	Protection collective toiture
Description	Mise en place de protection collective en toiture du NBT sur zone travaux adaptées aux travaux de GO et de couverture et à l'usage de l'ensemble des lots en période 1. Dont dépose en fin de période 1. Un échafaudage extérieur étant inadapté, plusieurs possibilités sont ouvertes : - une protection type garde-corps en toiture associé à du travail encordé à proximité des bords de toiture. - une projection type échafaudage en porte à faux sur acrotères Synthèse à faire avec le lot 2 couverture. Le déplacement de la protection collective implicite des travaux d'étanchéité, foudre, sur acrotères est compris dans ce prix.
Mise en œuvre	Conforme exigence CSPS
Localisation	Voir PIC

Etablissement du prix unitaire	Ensemble
---------------------------------------	----------

2.1.6 Protection monte-charge NBT

Nomenclature	Protection de l'ascenseur monte-charge NBT
Description	Réalisation d'un état de lieu contradictoire (MOE MOA titulaire) de l'installation avant mise en œuvre de protection. Fourniture et pose d'une protection du monte-charge desservant le local technique existant en toiture du NBT. Adapté aux travaux de GO de couverture et de CVC (gabarit) et à l'usage de l'ensemble des lots. Protection type contreplaqué Pour revêtement de sol et parois. Y compris toutes sujétions de maintien en état durant les travaux. Fourniture et pose à charge du lot 1 Maintien en état de la protection à charge du lot 1 en première période puis à charge du lot 3 CVC ensuite. Dépose en fin d'opération à charge du lot 3 CVC.
Mise en œuvre	Conforme exigence CSPS
Localisation	Ascenseur Monte-charge du NBT
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

2.1.7 Protection couverture neuve

Nomenclature	Protection du complexe couverture-étanchéité neuf de toiture du NBT
Description	Pour permettre la mise en œuvre de la charpente métallique et accessoires sans endommager la couverture neuve réalisée, le titulaire prévoira des protections adéquates de type panneaux contreplaqué ou « osb » pour autoriser la circulation sur couverture neuve des ouvriers et protéger contre les chutes éventuelles de pièces métalliques pouvant ruiner le complexe d'étanchéité. Protègera aussi en cas de découpe ponctuelle/façonnement de matériaux sur site.
Mise en œuvre	Conforme exigence CSPS Interdire l'envol des panneaux. Dépose en fin d'opération à charge du titulaire. Couvre selon méthodologie toute la surface sous charpente métallique et abord. Peut opportunément être déplacé à l'avancement de travaux.
Localisation	Toitures du NBT impactées par les travaux et en particulier la couverture neuve réalisée

Etablissement du prix unitaire	Ensemble zone
---------------------------------------	---------------

2.1.8 Fourniture et Pose de panneau de chantier

Nomenclature	Fourniture et Pose de panneau de chantier
Description	Fourniture et pose d'un panneau de chantier sur lequel figureront clairement les indications qui lui seront fournies par la maîtrise d'œuvre. Le panneau de chantier sera alvéolaire rigide de type AKILUX, d'épaisseur 10 mm et de dimensions 100 x 200 cm. Le panneau sera visible depuis la zone publique. Il sera à mettre en place pendant la période de préparation de chantier. Il appartiendra à l'entrepreneur dans le cadre de l'opération et sous sa responsabilité de baliser ses zones d'intervention sous contrôle des services concernés (SNA et/ou exploitant du site). Les zones de chantier seront définies précisément lors de la période de préparation. L'entrepreneur devra prévoir dans son offre une signalétique adaptée à ces zones : panneaux, rubalise, plots de chantier... Comprend fourniture et mise en œuvre de structure support du panneau La dépose sera faite par le lot 3 CVC en fin d'opération.
Mise en œuvre	Dont système support
Localisation	Périmètre du chantier
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

2.1.9 Sécurisation du site

Nomenclature	Sécurisation du site
Description	Les travaux sont notamment prévus en toiture terrasse du NBT de 2005 de Nice à environ 20 m de hauteur, ainsi que sur ABT pour le cvc, et plus généralement sur une zone aéroportuaire à accès restreint, ce qui impose des exigences afin de garantir la sécurité du site aéroportuaire. L'entreprise devra prendre les mesures nécessaires pour interdire : - l'accès public à la zone de chantier (toiture ou niveaux inférieurs éventuellement concernés, système de manutention, zone chantier au sol ...) : - tout envol ou chute de matériaux ou matériels de la toiture vers les zones de pistes (zone de sureté). - tout envol ou chute de matériaux ou matériels en pied d'ouvrage. Le dispositif ne devra pas rentrer en conflit avec le maintien opérationnel du site ou le dégrader et en particulier concernant la voie pompière ou les équipements cvc opérationnels.

	Pour les travaux en intérieur de l'ouvrage, l'entreprise prévoira tous les dispositifs nécessaires visant à réguler / protéger les accès en accord avec les services exploitant. Ce prix rémunère des exigences de réalisation spécifiques à chaque lot vis-à-vis de risques propres à chaque lot. Ces exigences sont complémentaires des installations générales de chantier.
Mise en œuvre	Mise en place dès le démarrage des travaux jusqu'en fin de chantier (dépose après réalisation de l'intégralité de la prestation y compris autres lots concernés par les travaux en toiture)
Localisation	Zone de chantier (toiture ou niveaux inférieurs éventuellement concernés, système de manutention, zone chantier au sol ...)
Etablissement du prix unitaire	Ensemble (Chaque lot assure et finance individuellement ses risques)

2.1.10 Moyens de levage et manutention

Nomenclature	Moyens de levage et manutention
Description	Les travaux sont notamment prévus en toiture, et nécessiteront un moyen de levage extérieur. Pour des raisons de maintien opérationnel du site dans de bonnes conditions, il n'est pas permis pour les matériaux très lourds et très gros matériels (charpente lourde métallique par exemple) de transiter par le monte-charge existant, donc par l'intérieur du bâtiment pour accéder ou évacuer la toiture. Mais le monte-charge dans ses limites d'utilisation est exploitable. Sous réserve méthodologie et faisabilité, le monte-charge sera utilisé (pour accès toiture) à partir du quai de déchargement coté voie pompier en rdc, ainsi que l'ascenseur (lot CVC en particulier). Il sera complété par un dispositif extérieur. Compris toutes protections pour ne pas endommager le monte-charge, et les zones de transit.
Caractéristiques géométriques	Le dispositif de levage ne devra pas rentrer en conflit avec le maintien opérationnel de la tour ou le dégrader. En particulier il ne sera pas admis des interférences avec le champ visuel de la vigie de la tour de contrôle provisoire (en service) coté piste.
Performances techniques	Moyen de levage de chantier adapté aux travaux et aux volumes des matériaux à évacuer et à mettre en œuvre. A noter, outre le levage pour matériaux de couverture étanchéité et évacuation des gravois, le levage d'éléments lourds de charpente, pouvant nécessiter ponctuellement un engin de levage plus lourds (mk88...). L'accès du personnel de chantier en toiture, se fera par le monte-charge ou ascenseur selon zones de chantier. L'installation devra être adaptée aux conditions climatiques (en particulier vent) du site pour être fonctionnelle dans les meilleures conditions.

	L'ensemble devra être protégé pour interdire toute chute de matériaux, outils ... L'entrepreneur produira une note de calcul justifiant de l'adéquation au site selon le moyen de levage (ancrages et fondement nécessaires à la bonne exploitation en prenant notamment en compte les contraintes de sols, les hypothèses réglementaires d'environnement (vent sismique, ...). Les études et travaux éventuellement nécessaires (sondages sol, plaques de répartition, création de fondations spécifiques, essais arrachement ...) sont compris dans la prestation. Il devra aussi : • Dépose et repose des gardes corps en toiture si nécessaire, • Aménagement en toiture autour de l'accès du moyen de levage (selon dispositif), • Installation des protections latérales éventuelles des portes d'étage, et du cheminement des matériels, matériaux et personnels. • Le raccordement électrique, • Fourniture et manutention des charges d'essai lors des vérifications réglementaires, • Le contrôle d'accès au moyen de levage • Une protection périphérique de l'installation si nécessaire.
Modèle indicatif de référence	Grue, nacelle, chariot télescopique, échafaudages, aspiratrice ...
Mise en œuvre	L'ensemble des prestations d'ancrage, de dalle support éventuelle (si l'étude de sol l'impose), d'études (de sol...) ainsi que tout autres sujétions liées au moyen de levage est à charge du titulaire. En fin de chantier, il devra la remise en état des percements, éléments de bâti impactés par ce dispositif, remaniements de sols
Localisation	Selon technique employée et PIC
Etablissement du prix unitaire	Ensemble (rappel : Chaque lot individuellement est responsable de ses moyens de levage en fonction de ses besoins propres)

2.1.11 Nettoyage de chantier

Nomenclature	Nettoyage de chantier
Description	Nettoyage de fin de chantier (pour l'ensemble des lots) à charge du lot 1 GO en phase 1 et en fin de phase 1. A noter que le lot CVC assurera (à sa charge) le nettoyage dans les phases suivantes, où les autres lots n'interviennent plus.

Mise en œuvre	Nettoyage, et dépoussiérage de l'ensemble de la zone de chantier. Évacuation des déchets, nettoyage de traces éventuelles de peinture ou autre matériau résultant des travaux. IMPORTANT : Un nettoyage intégral du chantier est prévu en fin de travaux, mais un nettoyage quotidien est requis maintenir un chantier propre en permanence.
Localisation	Ensemble zone de chantier
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

3 DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BETON ARME

Nota : le tableau des bétons est à voir sur la notice structure.

3.1 Etudes, qualité, environnement et méthodes

3.1.1 Etudes et documents d'exécution

DOCUMENTS FOURNIS PAR LA MOE

Pièces écrites conception

- Notice d'hypothèses structure ;
- Notice sismique ;
- DPGF ;
- Présent CCTP.

Pièces graphiques conception

- Plans d'implantation des axes, trames, joints de dilatation (JD) et joints de rupture (JR) ;
- Plans de coffrage d'éléments coulés en place et d'éléments préfabriqués résultant de la conception.

Compte tenu de la mission d'ingénierie, les plans et détails de structure figurant dans les documents Marché ne sont pas des plans d'exécution et ne doivent pas être considérés comme tels. Les dimensions sont fournies à titre indicatif, sous réserve de celles obligatoires pour des raisons architecturales.

DPGF avec métrés estimatifs

La DPGF comporte les quantitatifs liés à la conception.

Le quantitatif n'est fourni à l'Entrepreneur qu'à titre indicatif. L'Entrepreneur devra obligatoirement répondre sur son propre quantitatif, en indiquant séparément toutes les erreurs ou omissions qu'il aurait pu relever. Aucune réclamation concernant les quantités ne sera admise après la remise des offres. Le seul fait de répondre sans observation sur les bases de ce quantitatif implique l'acceptation pure et simple de celui-ci par l'Entreprise.

Les quantités indiquées au cadre de la DPGF sont évaluées sur la base des éléments étudiés conformément au DCE. Tout changement proposé par l'entreprise doit tenir compte de la modification de ces quantités.

DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'Entrepreneur devra dresser lui-même tous les documents nécessaires à la parfaite définition et exécution des ouvrages.

Ces documents seront soumis aux visas du MOE et aux avis du CT avant le début de toute réalisation, accompagnés de tous les justificatifs.

Nota importante : nous rappelons que les études d'exécution portent aussi bien sur les ouvrages neufs que sur les ouvrages existants impactés par le projet. Même en absence de travaux de renforcements, ces ouvrages existants doivent être justifiés.

On distingue de manière générale :

- Les documents d'exécution des ouvrages (PEO), souvent réalisés par le BET EXE ;
- Les documents d'atelier et de chantier (PAC), souvent réalisés par les fournisseurs, l'Entreprise titulaire du lot, etc...

Cette répartition est toutefois à définir par l'Entreprise. Elle en est seule responsable.

Les études de l'Entreprise doivent comprendre les documents suivants : (liste non limitative)

Pièces écrites PEO

- Notice d'hypothèses de calculs ;
- Notice sismique ;
- Notes de calculs de dimensionnements des sections de béton et d'armatures pour les éléments particuliers/complexes ;
- Etablissement du modèle de calcul d'exécution (sismique) ;
- Etc...

Pièces graphiques PEO

- Plans des surcharges pris en compte, avec détails du total (comprenant surcharges permanentes et surcharges d'exploitation) ;
- Plans d'implantation des axes, trames, joints de dilatation (JD) et joints de rupture (JR) ;
- Plans de coffrage d'éléments coulés en place et d'éléments préfabriqués résultant de la conception d'exécution. Ils devront comporter :
 - o Les positionnements et dimensionnements principaux ;
 - o Les coupes nécessaires à la bonne compréhension des plans ;
 - o Les élévations nécessaires à la bonne compréhension des plans ;
 - o Les élévations de tous les voiles à arase supérieure variable ;
 - o Les niveaux NGF bruts et finis ;
 - o Les principales cotes ;
 - o Les réservations et incorporations demandées par les CET (issus de la cellule de synthèse), avec indication des sous-traitants concernés ;
 - o Les degrés de stabilité au feu requis (R, EI, REI) des éléments structurels ;
 - o Les qualités de paroi à obtenir des bétons ;
 - o La notification obligatoire des classes d'exposition et classes de résistance des bétons.
- Plans, coupes et élévations de ferrailage des éléments coulés en place et préfabriqués avec :
 - o Nomenclatures, façonnages, calepinages, natures et quantités à commander (tableau des poids et longueurs des aciers par plan et par type) ;
 - o La notification obligatoire des classes d'exposition et classes de résistance des bétons, enrobages et degrés de stabilités au feu.
- Identification sur les plans des ouvrages nécessitant des étaitements longue durée supérieures à un simple séchage. Il s'agit notamment des poutres-voiles BA, poutres échelles BA, etc... ;
- Plans et détails des ouvrages BA divers ;

- Détails de prise en compte des interfaces avec les autres lots (ex : façades, serrurerie, charpente métallique, équipements spécifiques, etc...) ;
- Détails de prise en compte des ancrages, inserts, platines spécifiques, etc... ;
- Etc...

Pièces écrites PAC

- Notes de calcul des éléments liés aux fournisseurs (prédalles, prémurs=murs à coffrage intégré, lamelles/tissus carbone, éléments précontraints, etc...) ;
- Etc...

Pièces graphiques PAC

- Plans de coffrage des éléments préfabriqués propres à l'Entreprise ;
- Plans des éléments liés aux fournisseurs ;
- Plans de reprise (trémies dans planchers, linteaux dans l'existant, linteaux de baies après sciage dans banché, etc...)
- Plans d'installations de chantier (PIC) ;
- Plans d'assise des moyens d'élévation ;
- Plans méthode de phasages, d'étalement et de butonnage pour mise en œuvre ou stabilité des ouvrages ;
- Etc...

Divers

- Fiches techniques des matériaux et agrément ;
- Echantillons représentatifs nécessaires aux prises de décision du MOE ;
- Prototypes pour les éléments de façade préfabriqués.

DOE

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur doit fournir au MOA l'ensemble des plans réellement exécutés avec la mention DOE, conformément au CCAP.

Nota sur la mission de VISA du MOE

La mission de VISA du MOE porte sur tous les documents cités précédemment, à l'exception des plans PAC où seuls les plans éventuels de prédalles seront visés.

Le visa des documents produits par l'Entrepreneur est délivré après examen de leur conformité à la conception définie par le marché et ses avenants (ou ordres de service). La délivrance du visa ne dégage pas l'Entrepreneur de sa propre responsabilité. Il n'engage pas l'avis des autres intervenants susceptibles de viser le document (Architecte, AMO, CT, etc...)

Le délai de visa est indiqué dans le CCAP ou CCTC. Si pas d'indications, il sera de 15 jours calendaires à partir de la réception des documents de l'Entreprise.

La mission de VISA du MOE n'est pas une mission de contrôle de tous les documents fournis par l'Entreprise.

3.1.2 Participation à la mission de synthèse

Le titulaire du lot 01 est responsable de la mission de synthèse.:

Organisation de la synthèse

Est à la charge de ce lot

Réalisation de la synthèse

Sont à la charge de l'Entreprise :

- La réalisation des plans de réservations propres au GO et plans d'exécution GO (voir § Etudes et documents d'exécution) à donner à la Synthèse ;
- La participation à l'analyse des résultats de la synthèse (synthèse technique des réseaux, synthèse des réservations, synthèse technique des terminaux), établie par la Synthèse ;
- La correction des plans PEO et PAC suite à la diffusion des plans de synthèse « bon pour exécution » établis par la Synthèse.

3.1.3 Méthodes

Toutes études de méthodes sont à la charge de l'Entreprise (l'Entreprise a un devoir de résultats, pas de moyens).

En particulier, les études de stabilités provisoires des structures à toutes étapes du chantier.

Les frais associés doivent être inclus dans l'offre de l'Entreprise.

3.2 Démolitions

3.2.1 État des lieux avant travaux

Avant tout début des travaux de déposes et de démolition, il sera établi un état des lieux par l'Entrepreneur (constat d'huissier).

L'état des lieux aura pour objet de constater sur place l'état des constructions existantes au projet.

Il devra notamment mentionner toutes fissures, désordres apparents, affaissements ou dégradations existantes. S'il y a lieu, des photos seront prises par l'huissier pour être jointes à l'original du constat.

Cet état des lieux sera établi en présence :

- Du représentant du MOA ;
- Du MOE ;
- De l'Entrepreneur du présent lot et de l'huissier en charge de l'établir.

Le titulaire du présent lot doit, avant le début des travaux de démolitions, procéder à une enquête systématique en vue de déterminer et de repérer les principes structurels, les canalisations et câbles de toutes natures qui seront, selon le cas, déposés ou maintenus en service.

Le repérage des principes structurels sera consigné sur un document qui sera établi par l'Entreprise et transmis au MOE et au CT.

De même, il doit poser des repères très visibles et, s'il y a lieu, des protections sur tous les câbles ou canalisations à maintenir en service.

3.2.2 Travaux préliminaires

Avant travaux, l'Entreprise devra présenter au MOE, l'ordonnancement et le mode opératoire des phases des travaux de démolition.

L'Entreprise, aussitôt après la mise en possession des constructions à démolir, sera tenue d'aviser les autorités locales et d'exécuter dans les bâtiments à démolir, avant commencement des travaux, toutes les désinfections qui lui seront imposées.

L'Entreprise devra prendre les mesures et précautions nécessaires pour éviter que les travaux n'affectent les propriétés voisines. Elle devra procéder à toutes les notifications d'usage aux propriétaires voisins.

3.2.3 Démolition d'une souche BA

Nomenclature	Travaux de démolition d'une souche désaffectée et obturation
Description	Démolition d'une souche béton en toiture du NBT, et rebouchage de la traversée de dalle en béton armé.
Caractéristiques géométriques	Souche béton 60x60cm hauteur environ 45 cm.
Performances techniques	Démolition à ras de la dalle structurelle. Rebouchage en béton armé ancré dans dalle existante.

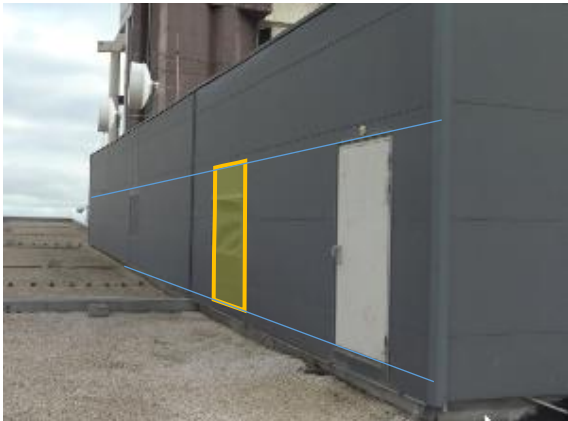
Mise en œuvre	Ensemble comprenant : • Repérage et identifications des zones concernées ; • Implantation et traçage ; • Sciages, brochages, coupes, découpes, piquages très soignés de la souche BA ; • Coffrage en sous œuvre nécessaire lors de l'obturation. • Toutes adaptations de raccords avec l'existant ; • Manutention, ramassage, chargement et évacuation des gravois ; • Évacuation des gravois en décharge publique compris levages, transports et frais de traitement ; • Nettoyage complet du support ; • Reprise de fissures du support.
Localisation	En sur œuvre de la dalle de toiture du NBT concernée selon plan Suivant plans de démolition GO, une souche BA
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

3.2.4 Remplacement bloc porte existante d'accès en toiture par bloc CF

Nomenclature	Remplacement bloc porte par bloc porte CF
Description	Dépose du bloc porte existante donnant accès en toiture du NBT. Mise en œuvre (fourniture et pose) d'un bloc porte au moins coupe-feu d'une demi-heure et munie de ferme-portes Reconstitution et réparation des zones de scellement initiales faisant jonction selon nécessité pour remettre en propreté, dont finitions et peinture. 
Caractéristiques géométriques	Adapté à la réservation existante, implantation conforme aux exigences réglementaires CF.

Performances techniques	Sans impact structurel sur l'ouvrage Les performances thermiques et coupe-feu seront conformes aux exigences réglementaires et aux exigences du CT et CSPS et notamment : L'article 6, III de l'arrêté du 5 août 1992, les parois des locaux à risque doivent être coupe-feu d'un degré d'une heure, et la porte doit être au moins coupe-feu d'une demi-heure et munie de ferme-portes.
Mise en œuvre	Ensemble comprenant : • Démontage soigné du bardage si nécessaire et remise en place. • Compris tôle de finition autour des angles de bardage devenus apparents du fait du retrait de la porte le cas échéant • Compris dépose/repose/dévoisement de tout matériels en interaction (petite tuyauterie, panneaux, gaines ...) • Fourniture et pose d'un nouveau bloc porte prépeint de caractéristiques similaires au bloc déposé et à minima CF 30mn. • Compris ensemble gâche serrure barre anti panique et ferme porte. • Repérage et identifications des zones concernées ; • Implantation et traçage ; • Fourniture et pose • Sciages, brochages, coupes, découpes, piquages très soignés de la souche BA ; • Toutes adaptations de raccords avec l'existant ; • Manutention, ramassage, chargement et évacuation des gravois ; • Évacuation des gravois en décharge publique compris levages, transports et frais de traitement ; • Nettoyage complet du support ; • Reprise de fissures du support.
Localisation	Paroi local technique existant (extérieur et intérieur), suivant plans de démolition GO
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

3.2.5 Reprises en sous-œuvre : Agrandissement de la réservation de la grille de ventilation pour passage des réseaux CVC EG

Nomenclature	Reprise en sous œuvre : Agrandissement de la réservation de la grille de ventilation pour passage des réseaux CVC EG
Description	La grille de ventilation existante sera déposée, l'installation étant maintenue fonctionnelle. Les parties en allège (sous trémie) et en imposte (sur trémie) seront démolies selon besoins cvc et sous limitation faisabilité structurelle pour permettre le passage des réseaux CVC. Compris découpe soignée des panneaux sandwich ou démontage remontage si requis. 
Caractéristiques géométriques	Découpe et finition soignée de la paroi béton ne laissant aucune trace visible d'intervention post travaux. Parfait alignement des surfaces verticales et horizontales.
Performances techniques	Sans impact structurel sur l'ouvrage (on est sur une poutre qu'il est impératif de préserver, il n'y a pas de continuité de mur porteur en sous œuvre).
Mise en œuvre	Ensemble comprenant : • Démontage-remontage si requis et/ou découpe soignée du bardage à la taille voulue. • Démolition-découpe du mur en béton, compris toutes sujétions de parfaite exécution (études, démolition et évacuation en décharge). Compris dépose/repose/dévoisement de tout matériels en interaction (cf photo ci-dessus : petite tuyauterie, panneaux, gaines ... Compris repose provisoire de grille sur gaine et maintien provisoire. <i>A noter, pour mémoire, que le lot CVC mettra en œuvre en fin de travaux globaux, une paroi dans cette trémie constituant isolation étanchéité du local technique existant ajusté aux réseaux cvc en pénétration, des tôles de finitions sur les tranches des panneaux sandwichs découpés pour rétablir une étanchéité de paroi.</i> • Repérage et identifications des zones concernées ; • Implantation et traçage ; • Sciages, brochages, coupes, découpes, piquages très soignés des voiles BA aux dimensions des ouvertures souhaitées ; • Toutes adaptations de raccords avec l'existant ; • Manutention, ramassage, chargement et évacuation des gravois ;

	• Évacuation des gravois en décharge publique compris levages, transports et frais de traitement ; • Nettoyage complet du support ; • Reprise de fissures du support ; • Sommier BA / jambages BA de répartition aux 2 extrémités du linteau de RSO : ○ Compris béton B3 ; ○ Compris coffrage, parement soigné ; ○ Compris armatures HA ; Compris armatures HA de scellement à base de résine synthétique ou de liants hydrauliques sur la structure existante.
Localisation	Paroi local technique existant, suivant plans de démolition GO, élargissement de la réservation entre le local technique existant et le local technique à créer
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

3.2.6 Percements

Suivant demande des lots techniques, pour passage de réseaux.

Localisation : dans les éléments BA existants, suivant demandes des CET. Compter environ 5 percements de diamètre $\leq 200\text{mm}$, dans verticaux et horizontaux, en provision

3.2.7 Remises en état par suite de démolitions

Les travaux de réparation suivants, des dégradations dus aux démolitions, font partie du présent lot :

- Conservation ou remise en état des rives de toitures ;
- Pose de gouttières, descentes avec raccordement aux évacuations, exécution des chaperons à la demande ;
- Re-scellement des pierres et éléments porteurs ;
- Rejointoiement des parties de maçonnerie découvertes ;
- L'obturation des cavités mises à jour par les travaux de démolition ;
- Dépose et repose des solins, bandeaux et bardages éventuels ;
- Et d'une manière générale tous raccords provisoires ou définitifs de maçonnerie de couverture et d'étanchéité reconnus nécessaires.

3.2.8 État des lieux après démolitions

Ce nouveau constat aura pour objet de faire apparaître les fissures ou désordres apparus depuis le constat précédent et que lesdites fissures ou désordres sont supposés résulter de travaux de démolitions.

Il sera établi en présence des personnes ayant assisté au premier constat avant travaux.

S'il y a lieu, des témoins seront apposés sur les fissures qui seraient apparues, ces témoins seront régulièrement surveillés par l'organisme chargé par le MOA d'exercer cette mission.

Dans le cas de fissures ou désordres présumés résultant des travaux de démolitions, l'entrepreneur du présent lot fera une déclaration de sinistre auprès de sa Compagnie d'Assurance, et en adressera copie au MOA et au MOE.

3.2.9 PLOTS DE TOITURE BA

Nomenclature	PLOTS DE TOITURE BA
Description	Plots BA destinés à recevoir les poteaux de charpente métallique. Ils jouent le rôle de reliefs pour relevés d'étanchéité et sont solidaires des éléments porteurs. Ce prix décrit l'ensemble des études, dont justification aux Eurocodes par note de calcul (dont non-aggravation de la vulnérabilité sismique de l'ensemble de l'ouvrage) et l'ensemble des travaux de création d'appuis nécessaires en sur œuvre de la toiture existante. Y compris tous travaux de renforcement de la structure existante si cela est requis) cf RICT La solution préconisée par le BET SETEC ne vaut pas études d'exécution. Le titulaire doit proposer/justifier une solution technique conforme en conservant les hypothèses et exigences, à savoir : • Une structure métallique porteuse en sur œuvre de toiture • Une structure en sur œuvre de la toiture (pour appui de la structure métallique neuve) • Un local technique neuf en sur œuvre de toiture • Les charges liées à l'installation nouvelle • Les renforcements nécessaires de la structure existante • Le respect des Eurocodes et en particulier de la non-aggravation de la vulnérabilité sismique. Ce prix comprendra les démolitions éventuelles d'éléments entrant éventuellement en conflit avec les travaux.
Caractéristiques géométriques	Sur la base des plans architectes et structure annexés
Performances techniques	Les travaux devront être conforme aux Eurocodes et en particulier à la non-aggravation de la vulnérabilité sismique de l'ouvrage, conformément à l'arrêté du 22/10/2010, sachant qu'on se trouve en zone sismique moyenne. Protection / traitements anticorrosion le cas échéant si structure métallique
Mise en œuvre	Les plots BA sont destinés à recevoir les poteaux de charpente métallique. Ils jouent le rôle de reliefs pour relevés d'étanchéité (à la hauteur réglementaire) et sont solidaires des éléments porteurs. • Compris béton B4 ; • Compris coffrage, avec chanfrein des arrêtes ; • Compris armatures HA ;

	• Compris aciers de scellement HA dans structure BA existante avec produits de scellement à base de liants hydrauliques et/ou résines synthétiques ; Compris toutes sujétions pour : • réservations ou incorporations • accès à la zone de travaux, dont protection de la zone et des accès • déposes reposes éventuellement requises • tous travaux de démolitions, préparation, percement, ancrages, scellement, recherche, maçonnerie, dévoiement ...requis pour la réalisation. • Manutention, transport de déchargement et d'approvisionnement sur site • tous travaux de mise en œuvre • Nettoyage en fin de chantier et si besoin reprise(s) ponctuelle(s) dans le cas d'un endommagement lié au chantier, • Toute sujétion de parfaite exécution Si des chevilles sont requises, elles devront être galvanisées à chaud ou équivalent et avoir une autorisation d'utilisation sous chargement sismique, si tiges traversantes prévoir une injection à la résine mortier hybride injectable très haute performance avec agrément sismique
Localisation	Localisation et dimensions : suivant plans Structure et Architecte, en sur œuvre de la dalle de toiture du NBT (zone de travaux)
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

3.2.10 RENFORCEMENTS DE DALLES BA

Nomenclature	Renforcement de dalle BA
Description	Les études de conception ont mis en évidence des sections d'armatures insuffisantes en nappe supérieure des dalles existantes. Ce poste prévoit donc la mise en œuvre de barres d'armatures complémentaires. Ce prix décrit l'ensemble des études et travaux, dont justification aux Eurocodes par note de calcul (dont non-aggravation de la vulnérabilité sismique de l'ensemble de l'ouvrage) sondages éventuels ... et l'ensemble des travaux nécessaires (en sur-œuvre comme en sous œuvre de la dalle existante). La solution préconisée par le BET SETEC ne vaut pas études d'exécution. Le titulaire doit proposer une solution technique conforme, aux hypothèses et exigences du projet.
Caractéristiques géométriques	Les armatures de renfort sont mises en place dans des encoches réalisées dans le béton de la pièce concernée. • Compris repérage des armatures existantes au moyen d'un pachomètre ou d'un rader géophysique. Ce repérage doit être complété par quelques fenêtres de contrôle ; • Compris saignés dans la dalle béton existante • Compris armatures additionnelles ou jonc en matériaux composites (si la profondeur des encoches est limitée par la couverture de béton des armatures existantes) ; • Compris épingles de coutures scellées si nécessaires (en particulier du fait des sollicitation dynamiques) ; • Compris remplissage de l'encoche par résine. Nota : une réparation par matériaux composite collés à la surface de la dalle peut également être envisagée, à condition que le béton de surface présente les qualités nécessaires en résistance et / ou planéité pour permette un collage durable, notamment si l'enrobage des armatures existantes s'avère insuffisant pour la mise en œuvre de la solution décrite ici.
Performances techniques	Les travaux devront être conforme aux Eurocodes et en particulier à la non-aggravation de la vulnérabilité sismique de l'ouvrage, conformément à l'arrêté du 22/10/2010, sachant qu'on se trouve en zone sismique moyenne. ATTENTION : Ces travaux produiront des nuisances sonores et vibratoires pouvant impacter les locaux en sous œuvre. L'entreprise mettra en œuvre les moyens pour réduire au maximum ces nuisances.
Mise en œuvre	Travaux en sur œuvre de la dalle de toiture du NBT concernée, et sur plancher du local technique existant sans impact final sur l'exploitation des locaux en sous œuvre. Compris toutes sujétions pour : - accès à la zone de travaux, dont protection de la zone et des accès

	- déposes reposes éventuellement requises (panneaux sandwich, bardage ...) - tous travaux de démolitions, préparation, percement, ancrages, scellement, recherche, maçonnerie, dévoiement ...requis pour la réalisation. - Manutention, transport de déchargement et d'approvisionnement sur site - tous travaux de mise en œuvre - Nettoyage en fin de chantier et si besoin reprise(s) ponctuelle(s) dans le cas d'un endommagement lié au chantier, - Toute sujétion de parfaite exécution
Localisation	Localisation et dimensions : suivant plans Structure, au droit du nouveau local, en sur œuvre de la dalle de toiture du NBT + plancher du local technique existant
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

4 DESCRIPTIONS DES OUVRAGES DE CHARPENTE METALLIQUE ET ANNEXE

4.1 Etudes, qualité, environnement et méthodes

4.1.1 Etudes et documents d'exécution (mission MOE de base)

Documents fournis par la MOE

Compte tenu de la mission d'ingénierie, les plans et détails de structure figurant dans les documents Marché ne sont pas des Plans d'Exécution des Ouvrages (PEO) et ne doivent pas être considérés comme tels. Les dimensions sont fournies à titre indicatif, sous réserve de celles obligatoires pour des raisons architecturales.

Documents à fournir par l'Entreprise

L'Entrepreneur devra dresser lui-même tous les Plans d'Exécution des Ouvrages (PEO) et Plans d'Atelier et de Chantier (PAC) nécessaires à la parfaite définition et exécution des ouvrages.

Ces plans seront soumis aux visas du Maître d'Œuvre et aux avis du Contrôleur Technique avant le début de toute réalisation, accompagnés de tous les justificatifs.

Les études de l'Entreprise doivent comprendre les documents suivants : (liste non limitative)

Pièces écrites

- Note d'hypothèses de calculs avec la liste des textes normatifs ;
- Note sismique ;
- Note de descentes de charges ;
- Notes de calculs de dimensionnement de tous les profilés ;
- Notes de calculs de tous les assemblages/ancrages (les plus compliqués étant, si nécessaire, vérifiés avec des calculs aux éléments finis).

Pièces graphiques

- Plans d'Exécution des Ouvrages (PEO)
 - o Les plans d'implantation (lignes d'épure) des profilés et leur dimensionnement ;
 - o Façades ;
 - o Coupes.
- Plans d'Atelier et de Chantier (PAC)
 - o Plans des assemblages ;
 - o Plans des ancrages / pré scellements.
- Plans de recollement.

Divers

- Fiches techniques des matériaux et agrément ;
- Echantillons représentatifs nécessaires aux prises de décision du Maître d'Œuvre.

DOE

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur doit fournir à la Maîtrise d'Ouvrage l'ensemble des plans réellement exécutés avec la mention DOE, conformément au CCAP ou CCTC.

Nota sur la mission de VISA de la Maîtrise d'Œuvre

La mission de VISA du Maître d'Œuvre porte sur tous les documents cités précédemment, à l'exception des plans PAC.

Le visa des documents produits par l'Entrepreneur est délivré après examen de leur conformité à la conception définie par le marché et ses avenants (ou ordres de service). La délivrance du visa ne dégage pas l'Entrepreneur de sa propre responsabilité. Il n'engage pas l'avis des autres intervenants susceptibles de viser le document (Architecte, AMO, Contrôleur Technique, etc...)

Le Maître d'Œuvre vise uniquement des plans papier. Le délai de visa est de 15 jours calendaires à partir de la réception des documents de l'Entreprise.

La mission de VISA du Maître d'Œuvre n'est pas une mission de contrôle de tous les documents fournis par l'Entreprise.

Nota sur la mission de métré de la Maîtrise d'Œuvre

Le quantitatif n'est fourni à l'Entrepreneur qu'à titre indicatif. L'Entrepreneur devra obligatoirement répondre sur son propre quantitatif, en indiquant séparément toutes les erreurs ou omissions qu'il aurait pu relever. Aucune réclamation concernant les quantités ne sera admise après la remise des offres. Le seul fait de répondre sans observation sur les bases de ce quantitatif implique l'acceptation pure et simple de celui-ci par l'Entreprise.

Les quantités indiquées au cadre de la DPGF sont évaluées sur la base des éléments étudiés conformément au DCE. Tout changement proposé par l'Entreprise doit tenir compte de la modification de ces quantités.

4.1.2 Participation à la mission de synthèse

Le titulaire du lot n'a pas la mission de synthèse. Il doit cependant une participation définie ainsi :

Sont à la charge de l'Entreprise :

- La participation à la mise en place de l'équipe de synthèse (MOE Architecte comme responsable architectural et entrepreneurs), établie par la Synthèse ;
- La participation à la mise en place d'outils DAO et du système d'échange de plans, établie par la Synthèse.

Animation de la cellule de synthèse

Sont à la charge de l'Entreprise :

- La participation à la liste des points techniques et architecturaux à étudier, établie par la Synthèse.

Réalisation de la synthèse

Sont à la charge de l'Entreprise :

- La réalisation des plans d'exécution bois (voir § Etudes et documents d'exécution) à donner à la Synthèse ;

- La participation à l'analyse des résultats de la synthèse (synthèse technique des réseaux, synthèse des réservations), établie par la Synthèse ;
- La correction des plans PEO et PAC suite à la diffusion des plans de synthèse « bon pour exécution » établis par la Synthèse.

4.1.3 Méthodes

Toutes études de méthodes sont à la charge de l'Entreprise (l'Entreprise a un devoir de résultats, pas de moyens).

En particulier, les études de stabilités provisoires des structures à toutes étapes du chantier.

Les frais associés doivent être inclus dans l'offre de l'Entreprise.

4.2 Structures et équipements métalliques neufs en toiture

L'ensemble des travaux de structures et équipements métalliques neufs en toiture comprennent :

- Les études nécessaires
- La structure porteuse (ensemble structure de plancher) des GF et du local technique neuf,
- L'ossature du local technique neuf.
- Les caillebotis pour la circulation, y compris 2 escaliers d'accès :
 - L'un du local technique existant à la plateforme neuve en toiture (local technique neuf)
 - L'autre de la plateforme neuve (partie non couverte) à la toiture NBT (cf plans architecte).
- Les interfaces ajustables adaptés au type, nombre et aux entraxes des appuis des groupes froids, et des équipements cvc dans le local technique neuf.
- Le clos couvert du local technique neuf
- Les structures porteuses du bardage entourant la plateforme support des GF
- Les bardages ajourés
- Les gardes corps requis en fonction des plans d'exécution et notamment autour du lanterneau en voisinage immédiat prévu en remplacement.
- Les découpes (dont déposes reposes éventuelles) nécessaires dans le bardage existant en paroi verticale du local technique existant pour y ancrer les ossatures métalliques neuves.

Compris note de calcul justifiant le dimensionnement de la structure.

Le bâtiment existant isolé par panneaux sandwich conservera ses panneaux sandwich existants.

Ces travaux sont ventilés selon les paragraphes suivants :

4.2.1 OSSATURES DE CHARPENTE METALLIQUE PLANCHER

Nomenclature	OSSATURE DE CHARPENTE METALLIQUE + CONNEXES de la plateforme GF et du local technique neuf
Description	Travaux de réalisation de la structure porteuse (ensemble plancher) des GF et du local technique neuf. Cette structure en charpente métallique galvanisée sera réalisée en profilé IPE, HEA, cornières, tubes rectangulaires et caillebotis. Elle portera les nouvelles installations du lot CVC (groupe froids) ainsi qu'un local technique neuf (dont équipements cvc) en sur-œuvre de la couverture du bâtiment. Chaque ossature support, sera mécanosoudée avec platines d'assemblages selon conception. Les fixations des platines d'appuis sur l'existant seront conformes aux travaux nécessaires de renforcement permettant la justification structurelle de l'ouvrage (sismique notamment) et seront de nature plots béton armés ou pièce métallique judicieusement placés en toiture ou sur acrotère. Des libertés devront être judicieusement placées afin de rendre les effets des cas thermiques négligeable. Ils serviront également à régler la structure et donc à en faciliter la mise en place. Prévoir des contre écrous ou écrous freins pour les assemblages boulonnés. Caillebotis pour circulation + système d'appui ajustable adapté au nombre et aux entraxes des appuis des groupes froids, et des équipements cvc dans le local technique neuf. Il sera prévu des platines facilitant le remplacement des système anti vibratiles entre groupes froids et la charpente support. Compris 2 escaliers d'accès m étalliques : - Du local technique existant à la plateforme neuve en toiture (local technique neuf) - De la plateforme neuve (partie non couverte) à la toiture NBT (cf plans architecte). Compris garde-corps autour du lanterneau en voisinage immédiat prévu en remplacement.
Caractéristiques géométriques	Suivant plans : la structure prévoira l'emplacement pour 4 thermo frigo pompes, selon prescription lot cvc, et supportera aussi un local technique neuf. Dans le cadre de l'opération, seules 3 thermo frigo pompes seront effectivement installées, en prévoyant un espace de réserve. Le plancher support des TFP sera à une élévation satisfaisant aux exigences du DTU 43.1 en particulier un minimum 40cm sous les poutres les plus impactantes et 80 cm en partie courante et validation des exigences du CT.
Performances techniques	<u>Structure</u> : La structure devra répondre aux exigences réglementaires Compris plancher et caillebotis démontables dimensionnés pour reprendre l'agencement et les masses des équipements de CVC décrit au lot CVC et à actualiser en phase exe. <u>Protection collective pour toit plat, (y compris autour du lanterneau réhaussé) :</u>

	- Garde-corps métallique galvanisé fixe permanent pour sécuriser les toitures techniques des toitures terrasses d'immeuble pour un accès en toute sécurité et sans risque de chute de hauteur. - Système rigide à demeure ancré sur charpente métallique porteuse. Compris protection anticorrosion et thermolaquage selon prescription architecte. - Les garde-corps sont conformes à la Norme EN 13 374. Cette fonction de garde-corps peut être assurée par les panneaux de masquage des installations et leur structure entourant la plateforme sous réserve justification avis CT CSPS.
Caractéristiques visuelles et finition	Au choix de l'architecte
Modèle indicatif de référence	
Mise en œuvre	Profilés du commerce de type : - IPE ou HEA pour les poteaux ; - IPE ou HEA pour les poutres de plancher et de toiture ; - Cornières pour les contreventements ; - Tubes rectangulaires pour les supports de bardages de la zone technique extérieure. La structure prévoira l'intégration d'une porte d'accès au toit terrasse (cf plans architecte) Sont compris : • Les renforts d'âme et de semelles aux assemblages ; • Les appuis pour les poutres de plancher ; • Les platines d'assemblage ; • Les manchons d'assemblage en pied ; • Les platines de pré scellement ; • Les chevillages chimiques dans la structure existante ; • Toutes les pièces d'assemblage des éléments ci-dessus. • La découpe et ou démontage remontage des panneaux sandwichs existants sur local technique existant pour répondre aux besoins de la mise en œuvre (découpe au niveau des ancrage, découpe au niveau du chéneau ...) • Caillebottis sur toute la structure • 2 Escaliers d'accès en structure métallique • Main courant en tube rond pour escalier • Garde-corps autour du lanterneau existant • toute sujétion de parfaite exécution
Localisation	Localisation et dimensions : suivant plans structure, en toiture du NBT

Etablissement du prix unitaire	Ensemble
---------------------------------------	----------

4.2.2 OSSATURES DE CHARPENTE METALLIQUE STRUCTURE DU LOCAL BALLONS

Nomenclature	OSSATURE DE CHARPENTE METALLIQUE + CONNEXES + structure du local ballons
Description	Travaux de réalisation de l'ossature du local technique neuf. Cette structure en charpente métallique galvanisée sera réalisée en profilé IPE, HEA, cornières, tubes rectangulaires et caillebotis. Elle abritera les nouvelles installations du lot CVC en sur-cœuvre de la couverture du bâtiment. Chaque ossature support, sera mécanosoudée avec platines d'assemblages selon conception. Les fixations des platines d'appuis sur l'existant seront conformes aux travaux nécessaires de renforcement permettant la justification structurelle de l'ouvrage (sismique notamment) et seront de nature plots béton armés ou pièce métallique judicieusement placés en toiture ou sur acrotère. Des libertés devront être judicieusement placées afin de rendre les effets des cas thermiques négligeable. Ils serviront également à régler la structure et donc à en faciliter la mise en place. Prévoir des contre écrous ou écrous freins pour les assemblages boulonnés. Compris ossature secondaire pour support des réseaux CVC CFO CFA et support du bardage et de la couverture. Compris toutes sujétions de fourniture et fixation des chutes d'eau pluviale Compris note de calcul justifiant le dimensionnement de la structure.
Caractéristiques géométriques	Suivant plans
Performances techniques	<u>Structure</u> : La structure devra répondre aux exigences réglementaires Pour usage de local technique abritant du matériel opérationnel CVC (ballons tampon, panoplies, pompes, tableau électrique). La charpente devra prévoir le support des réseaux.
Caractéristiques visuelles et finition	Au choix de l'architecte
Modèle indicatif de référence	
Mise en œuvre	Profilés du commerce de type : - IPE ou HEA pour les poteaux ; - IPE ou HEA pour les poutres de plancher et de toiture ; - Cornières pour les contreventements ;

	- Tubes rectangulaires pour les supports de bardages de la zone technique extérieure. La structure prévoira l'intégration d'une porte d'accès au toit terrasse (cf plans architecte) Sont compris : • Les renforts d'âme et de semelles aux assemblages ; • Les appuis pour les poutres de plancher ; • Les platines d'assemblage ; • Les manchons d'assemblage en pied ; • Les platines de pré scellement ; • Les chevillages chimiques dans la structure existante ; • Toutes les pièces d'assemblage des éléments ci-dessus. • La découpe et ou démontage remontage des panneaux sandwichs existants sur local technique existant pour répondre aux besoins de la mise en œuvre (découpe au niveau des ancrage, découpe au niveau du chéneau ...) • toute sujétion de parfaite exécution
Localisation	Localisation et dimensions : suivant plans structure, en toiture du NBT
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

4.2.3 ASSEMBLAGES

Nomenclature	ASSEMBLAGES
Description	Pour éléments métalliques sur éléments métalliques du paragraphe 4.2
Performances techniques	• Assemblages par soudure de classe 1 ou 2 ; • Assemblages par boulons ordinaires (BO) ; • Assemblages par boulons haute résistance (HR) ;
Mise en œuvre	Conforme DTU, règles de l'art et réglementation
Localisation	Localisation et dimensions : suivant plans structure, en toiture du NBT
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

4.2.4 PROTECTION ELECTRIQUE

Nomenclature	PROTECTION ELECTRIQUE
Description	Pour éléments métalliques sur éléments métalliques du paragraphe 4.2

Performances techniques	Toutes les masses métalliques entrant dans la composition de l'ouvrage, sont connectées entre elles pour assurer une liaison équipotentielle et sont reliées à la terre suivant les normes françaises en vigueur (Norme NF C15-100) concernant la protection des ouvrages par mise à la terre et autres normes de sécurité), en vue d'assurer l'écoulement des charges statiques et des courants induits ou ceux dus à des connexions accidentelles. En conséquence, au droit des jonctions entre les éléments de l'ossature, les surfaces en contact ne sont pas peintes et devront être dégagées de toutes calamines ou salissures éventuelles (terre, ciment, graisses, etc.). Si ces conditions ne sont pas respectées, les pièces doivent être alors connectées entre elles par un câble en cuivre de 30 mm² de section au minimum, ou par un cordon de soudure d'au moins 200 mm² de section (cordons a = 4 mm longueur = 50 mm) ; dans cette éventualité, la fourniture et la mise en œuvre de ces éléments de jonction est à considérer à la charge de l'Entreprise. Il sera prévu des trous en pied de poteaux pour fixation des câbles de terre.
Mise en œuvre	Conforme DTU, règles de l'art et réglementation
Localisation	Localisation et dimensions : suivant plans structure, en toiture du NBT
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

4.2.5 PROTECTION CONTRE LA CORROSION PAR GALVANISATION

Nomenclature	PROTECTION CONTRE LA CORROSION PAR GALVANISATION
Description	Pour éléments métalliques sur éléments métalliques du paragraphe 4.2
Performances techniques	Catégorie de corrosivité - C3, moyenne. Caractéristiques - Durée de vie = 50 ans celle de ton bâtiment, plus simple ; - Épaisseur minimale moyenne de revêtement = 85µm ; - Masse minimale moyenne de revêtement = 610 g/m².
Mise en œuvre	Conforme DTU, règles de l'art et réglementation
Localisation	Localisation : suivant plans Structure pour tous les éléments métalliques
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

4.2.6 COUVERTURE DU LOCAL BALLONS

Nomenclature	Fourniture et pose, sur structure porteuse (définie précédemment), du couvert métallique isolé -panneau sandwich).
Description	Panneau sandwich aluminium sur la structure porteuse en acier : Couvert du local technique neuf en toiture Accolé à la paroi du local technique existant conformément plans architecte. Dimensions du bâtiment selon plans architecte pour la mise en œuvre des équipements cvc (en particulier ballons tampons assez hauts).. La toiture respectera une pente conforme aux recommandations du fabricant et selon coupe architecte. Compris intégration du chéneau à la jonction avec le local technique existant.
Caractéristiques géométriques	Cf plans
Performances techniques	Prendra en compte l'agencement des équipements du lot cvc, dont toute réservations et descente de charge. Pour usage de local technique abritant du matériel opérationnel CVC (ballons tampon, panoplies, pompes, tableau électrique). La charpente devra prévoir le support des réseaux. L'installation prévoira une zone de démontage/remontage simple pour permettre un remplacement aisé des gros éléments (ballons tampons) lors d'opérations de maintenance. Toute charpente métallique porteuse comprise au prix 4.2.2 Dont traitement point singulier d'étanchéité en jonction acrotère existants sur local technique existant et couverture local technique neuf. L'ensemble des pièces de la charpente aura reçu un traitement anti-corrosion (galvanisation des fers + application d'une peinture antirouille). ATTENTION aux modes de fixation aluminium sur acier galvanisé !!!!!
Caractéristiques visuelles et finition	Couleur, texture au choix de l'architecte.
Mise en œuvre	Sur ossature métallique support des panneaux de la toiture Prévision d'un système de fixation des chutes EP et du chéneau. <u>Panneaux sandwich pour couverture</u> Sur la structure porteuse en acier : - Réalisation et mise en œuvre d'un complexe de couverture à 1 pan incliné, en panneau sandwich aluminium à ondes trapézoïdales - Reprise des charges et surcharges, - Bacs posés jointivement avec languettes et profils de recouvrement, cette liaison assurant une bonne étanchéité, - Bacs livrés coupés à la longueur prévue - Rives pignon en faîtage avec contre closoir en tôle galvanisée pré laquée,

	- Traitement bas de pente égout avec closoir en tôle acier galvanisé pré laqué, - Mise en œuvre conforme aux DTU et aux recommandations du fabricant, - Accessoires nécessaires à la fixation des panneaux sur les profils de charpente, compris visserie, rondelles métalliques, rondelles d'étanchéité, - Fixation en tête des ondes, - Classement au feu du produit : euro classe A1 du CSTB, - Mise en œuvre sur la totalité, compris coupes et découpes, accessoires de finition, profils ou calfeutrements pour une bonne étanchéité à l'eau. Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	En toiture du NBT de Nice, sur charpente métallique neuve
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

4.2.7 BARDAGE LOCAL BALLONS

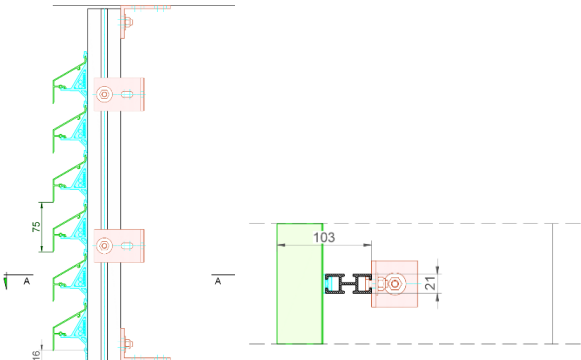
Nomenclature	Fourniture et pose, sur structure porteuse (définie précédemment), d'un bardage aluminium à ventelles filantes, ajouré et non isolé sur la périphérie du local
Description	Clos du local technique neuf en toiture Accolé à la paroi du local technique existant conformément plans architecte. Dimensions du bâtiment selon plans architecte pour la mise en œuvre des équipements cvc (en particulier ballons tampons assez hauts).. Bardage aluminium identique à celui ceinturant les GF. Hauteur du bardage : selon plans jusqu'à la toiture du local (découpe soignée selon pente de la couverture). En partie basse, le bardage file devant la structure porteuse de la plateforme de façon à la dissimuler tout en respectant les exigences de hauteur libre au-dessus de l'étanchéité dictées par le DTU 43.1. Le bardage intégrera une ouverture de dimensions libres minimales 1800m x h2200m pour permettre d'accéder à la plateforme des groupes.
Caractéristiques géométriques	Cf plans
Performances techniques	Prendra en compte l'agencement des équipements du lot cvc, dont toute réservations et descente de charge. Les éléments de bardage seront facilement démontables-remontables (sans dégradation) à proximité des ballons tampons pour permettre une évacuation simple vers l'extérieur avant grutage). Opportunément une solution de démontage de toiture pour grutage en direct pourra être étudiée et proposée. Sur charpente métallique porteuse (compris prix 4.2.2)

	Dont traitement point singulier d'étanchéité et de finition à la jonction avec le local existant ATTENTION aux modes de fixation aluminium sur acier galvanisé !!!!!
Caractéristiques visuelles et finition	Couleur, texture au choix de l'architecte. Homogénéité de teinte avec bardage local technique existant (RAL 7016) , selon prescription architecte et bardage identique au bardage ceinturant les GF.
Modèle indicatif de référence	Type DucoWall Classic W 50Z/30°/75.
Mise en œuvre	Sur ossature métallique support des panneaux de la toiture et des bardages (trames régulières) cf 4.2.2. Compris toutes sujétions de fixation des chutes eau pluviale. <u>Bardage à ventelles filantes métalliques pour parois du local</u> Compris fourniture et pose structure porteuse du bardage cf 4.22 Implantation de la structure. Réglage de la structure porteuse et des ossatures secondaires support des bardages et réseaux. Contreventements de stabilité longitudinale et transversale par fers plats ou fers cornières fixés par goussets en tôle boulonnés sur les arbalétriers ou sur les poteaux. Finition après galvanisation, par peinture au présent lot. Compris toute sujétion : - de reprise éventuelle de peinture après montage, pour parfaite finition après pose et avant réception - de création des fixations structurelles à travers les panneaux existants. - de création de réservation pour réseaux CFO CFA et CVC - de parfaite exécution L'entrepreneur fournira au cours de la phase "études" les certificats de nuance des aciers et du traitement anti-corrosion reçu par les pièces de la charpente. L'entrepreneur fournira des échantillons de bardages au MOE et MOA pour choix définitif, avant passation de toute commande Bardage sur la structure porteuse en acier : - Réalisation et mise en œuvre d'un bardage métallique à ventelles filantes non isolé selon prescription architecte. Surface physique libre supérieur ou égal 46%. - Lamelles en extrusion d'aluminium clipsées sur des porte-lames. - Profils porteurs : - o Extrusions en aluminium prévue d'une encoche pour la fixation des supports de lamelles - o Les profils de support lourds sont fixés sur les montants au moyen de profilés en L inclus

	- Porte-lames : pièces moulées par injection en polyamide PA 6.6 renforcé de fibre de verre - Traitement de surface : finition thermolaquée avec revêtement en poudre : selon Qualicoat Seaside type A, épaisseur de couche moyenne minimale 60 µm, couleurs RAL standard 70 % de brillance Protection anti-corrosion de l'ensemble à charge du présent lot Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	En toiture du NBT de Nice, sur charpente métallique neuve
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

4.2.8 Bardage en périphérie de la plateforme des groupes

Nomenclature	Fourniture et pose, compris structure porteuse d'un bardage aluminium à ventelles filantes, ajouré et non isolé sur la périphérie de la plateforme des groupes
Description	Hauteur : hauteur des groupes (cf plans architecte) . En partie basse, le bardage file devant la structure porteuse de la plateforme des groupes de façon à la dissimuler.
Caractéristiques géométriques	Selon plans architecte.
Performances techniques	Le bardage devra assurer la fonction de garde-corps sur la périphérie de la plateforme. Les performances de débit d'air à travers le bardage devront être compatibles avec les exigences liées aux équipements qui seront installés en toiture et avec leur distance d'implantation vis-à-vis du bardage. Le titulaire du lot devra s'assurer de cette compatibilité auprès du lot responsable des travaux de CVC en charge de la fourniture desdits équipements. ATTENTION aux modes de fixation aluminium sur acier galvanisé !!!!!
Caractéristiques visuelles et finition	Couleur, texture au choix architecte. Bardage similaire au bardage du local technique neuf : ventelles métalliques horizontales. Teinte au choix du maître d'œuvre.
Modèle indicatif de référence	Type DucoWall Classic W 50Z/30°/75.
Mise en œuvre	Compris fourniture et pose structure porteuse du bardage Implantation de la structure. Réglage de la structure porteuse et des ossatures secondaires support des bardages et réseaux. Contreventements de stabilité longitudinale et transversale par fers plats ou fers cornières fixés par goussets en tôle boulonnés sur les arbalétriers ou sur les poteaux. Finition après galvanisation, par peinture au présent lot. Compris toute sujétion : - de reprise éventuelle de peinture après montage, pour parfaite finition après pose et avant réception - de création des fixations structurelles à travers les panneaux existants. - de création de réservation pour réseaux CFO CFA et CVC - de parfaite exécution L'entrepreneur fournira au cours de la phase "études" les certificats de nuance des aciers et du traitement anti-corrosion reçu par les pièces de la charpente. L'entrepreneur fournira des échantillons de bardages au MOE et MOA pour choix définitif, avant passation de toute commande

	Bardage sur la structure porteuse en acier : - Réalisation et mise en œuvre d'un bardage métallique à ventelles filantes non isolé selon prescription architecte. Surface physique libre supérieur ou égal 46%. - Lamelles en extrusion d'aluminium forme de Z clipsées sur des porte-lames. - Profils porteurs : Extrusions en aluminium prévue d'une encoche pour la fixation des supports de lamelles Les profils de support lourds sont fixés sur les montants au moyen de profilés en L inclus  - Porte-lames : pièces moulées par injection en polyamide PA 6.6 renforcé de fibre de verre - Traitement de surface : finition thermolaquée avec revêtement en poudre : selon Qualicoat Seaside type A, épaisseur de couche moyenne minimale 60 µm, couleurs RAL standard 70 % de brillance Protection anti-corrosion de l'ensemble à charge du présent lot Nota : le bardage intégrera une porte d'accès en toiture du NBT similaire au bardage décrite ci-après Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	En périmètre du plancher neuf en charpente métallique en sur-œuvre de toiture du NBT de Nice. Conformément plans architecte
Etablissement du prix unitaire	M2

4.2.9 Découpe du bardage existant et fermeture à façon.

Nomenclature	Découpe des panneaux sandwich constituant le bardage du local existant et fermeture à façon, y compris dépose repose le cas échéant
Description	Découpes soignées des panneaux sandwich existant en façade du local CVC existant (compris dépose-repose si requis) : - Pour les besoins d'ancrage des charpentes métalliques structurelles au travers du panneau sandwich sur paroi du local technique existant (partie courante) - Pour la reprise en sous œuvre (grille de ventilation) (partie courante)

	- Pour les besoins de la pose du chéneau (partie haute) - Pour les besoins de la réalisation des relevés d'étanchéité de couverture (coordination avec couvreur requise) (partie basse) - pour les besoins de la pose de l'échelle à crinoline
Performances techniques	Découpe pour les besoins des travaux + façonnement et mise en œuvre de pièces métalliques de finition (tôle aluminium de même teinte que le bardage) visant à refermer, dissimuler et protéger les tranches des panneaux sandwich découpés et reconstituer une étanchéité de paroi.
Mise en œuvre	Compris : - Dépose repose le cas échéant - Découpe - Tôles de finition. - Toutes sujétions nécessaires
Localisation	Paroi verticale du local technique existant.
Etablissement du prix unitaire	ens

4.2.10 Descente EP

Nomenclature	Descente EP
Description	Fourniture et pose de descente EP en métal
Performances techniques	Descente en tube rond Coloris : au choix de l'architecte.
Mise en œuvre	Compris raccordement au chéneau et boîte à eau éventuelle Compris colliers de fixations à la charpente. Compris toutes sujétions nécessaires
Localisation	Pour toiture du local technique neuf pour évacuation des eaux du chéneau vers l'exutoire existant. Voir plan architecte
Etablissement du prix unitaire	ens

4.2.11 Chéneau

Nomenclature	Chéneau métallique
Description	Chéneau métallique pour collecter les eaux de pluie de la toiture du local technique neuf Coloris : au choix de l'architecte.
Performances techniques	Adapté aux débits réglementaires (dimension et pente)

Mise en œuvre	Compris toutes sujétions nécessaires
Localisation	Pour toiture du local technique neuf pour évacuation des eaux de pluie de la toiture vers la descente EP.
Etablissement du prix unitaire	ens

5 DESCRIPTION DE TRAVAUX DIVERS

5.1 Equipements divers

5.1.1 Fourniture et pose d'un bloc porte d'accès à la toiture

Nomenclature	Fourniture et pose de bloc porte métallique d'accès à la toiture
Description	Bloc porte métallique extérieur à ventelle à simple vantail (homogène au bardage) pour accès en toiture avec accessoires (mêmes lames et profils que le bardage à ventelles filantes)
Caractéristiques géométriques	Porte d'accès métallique 90 x 220 cm d'aspect similaire au bardage
Performances techniques	Porte extérieure métallique traitée contre la corrosion et prépeinte Mise en peinture 3 couches Barre anti panique et serrure. Agencement à configurer selon prescriptions CSPS
Caractéristiques visuelles et finition	Teinte au choix architecte.
Modèle indicatif de référence	Ducodoor Wall de DUCO
Mise en œuvre	Compris toutes sujétions de parfaite exécution.
Localisation	Sur bardage ceinturant la plateforme technique vers toiture.
Etablissement du prix unitaire	Ens

5.2 Equipements de sécurité

5.2.1 Fourniture et pose de point d'ancrage EPI

Nomenclature	Fourniture et pose de point d'ancrage EPI
Description	Fourniture et pose d'ancrage EPI pour accès toiture et nettoyage des vitres en paroi verticale, dont signalétique. Compris études
Caractéristiques géométriques	
Performances techniques	Conforme réglementation
Caractéristiques visuelles et finition	

Modèle indicatif de référence	
Mise en œuvre	Compris toutes sujétions de parfaite exécution. Fixé sur la charpente métallique neuve.
Localisation	Sur périmètre de l'installation neuve pour assurer l'accès en toiture post travaux. cf plans architecte.
Etablissement du prix unitaire	U

5.2.2 Fourniture et pose d'échelle à crinoline pour évacuation incendie du plancher neuf du R+4

Nomenclature	Fourniture et pose d'une échelle à crinoline pour évacuation incendie
Description	Fourniture et pose d'une échelle à crinoline permettant d'accéder du nouveau plancher métallique supportant les groupes froids vers la toiture du local technique existant au R+4 pour établir un cheminement d'évacuation incendie vers la toiture du ABT.
Caractéristiques géométriques	
Performances techniques	Conforme réglementation
Caractéristiques visuelles et finition	
Modèle indicatif de référence	
Mise en œuvre	Compris découpe de panneau sandwich sur support (démontage remontage panneaux le cas échéant), ancrage, Fixé sur paroi béton. Compris façonnement de pièces métalliques pour reconstitution de l'étanchéité des panneaux sandwichs découpé pour ancrage.
Localisation	Sur paroi verticale du local technique existant au R+4 du NBT, selon plans
Etablissement du prix unitaire	ens

5.2.3 Fourniture et pose de cheminement pour évacuation incendie du plancher neuf du R+4

Nomenclature	Fourniture et pose de cheminement escaliers-caillebotis avec garde-corps pour évacuation incendie vers la toiture du ABT
Description	En prolongement de l'échelle à crinoline permettant d'accéder du nouveau plancher métallique supportant les groupes froids vers la toiture du local technique existant au R+4, fourniture et pose d'un cheminement en caillebotis sur structure porteuse avec garde-corps, permettant le franchissement de l'acrotère et des réseaux en place pour accéder au toit du local technique existant. L'agencement permet de se raccorder sur le chemin d'évacuation de la toiture du local technique existant vers la toiture du ABT.
Caractéristiques géométriques	
Performances techniques	Conforme réglementation
Caractéristiques visuelles et finition	
Modèle indicatif de référence	
Mise en œuvre	Compris toute sujétions de fixation
Localisation	Sur toiture et acrotère du local technique existant au R+4 du NBT, selon plans
Etablissement du prix unitaire	ens

6 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PROTECTION CONTRE LES EFFETS DE LA FOUDRE

6.1 Présentation du site

Le site est situé sur la plateforme aéroportuaire de Nice Côte d'Azur. Il s'agit du bloc technique de l'aéroport.

Le SNIA envisage la pose de nouveaux équipements de CVC.

Ce document décrit les opérations à réaliser :

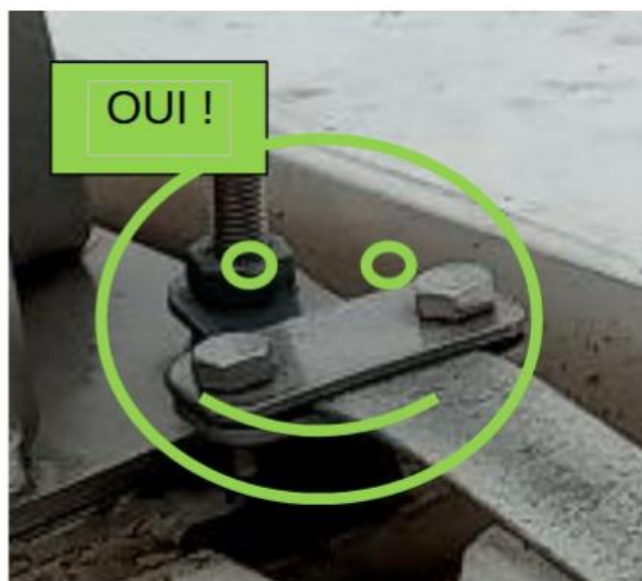
- Pour la gestion du système de protection foudre (appelé spf dans la suite du document) pendant les travaux
- Pour l'installation du nouveau système de protection foudre afin de protéger ces nouveaux équipements

IMPORTANT :

- Les travaux doivent respecter le guide foudre de la DTI version 2020 : GPF20
- Les travaux de protection foudre doivent être réalisés par une entreprise qualifiée Qualifoudre – Installation selon le référentiel de l'Inéris.

Quelques rappels :

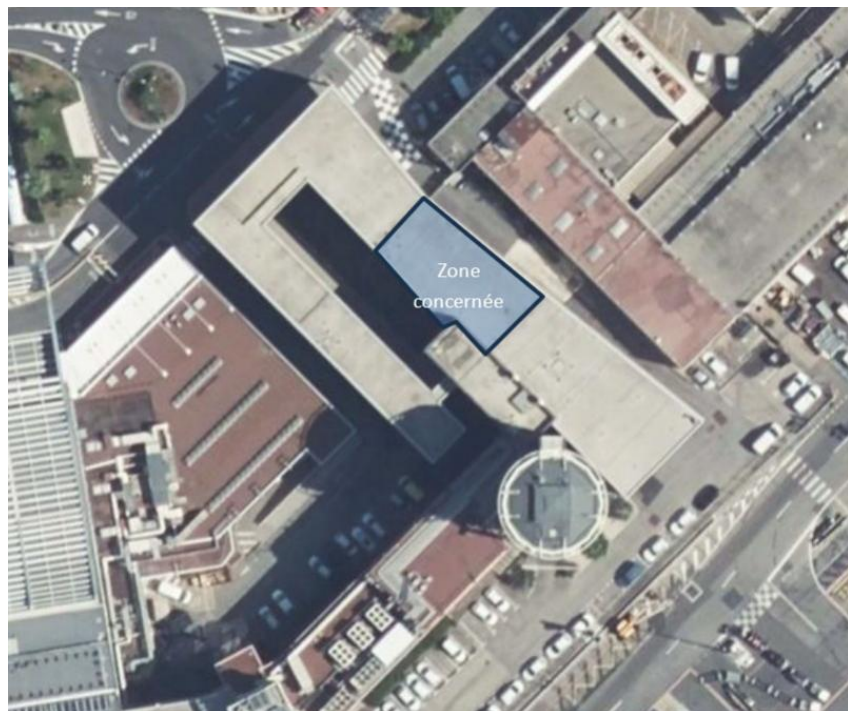
- les conducteurs ne doivent pas être percés. Leurs raccordements doivent être réalisés avec des matériels conformes à la NF EN 62561



- La fixation et le maintien des conducteurs est à réaliser tous les 30cms. La fixation par Ruberalu n'est pas autorisée.
- Les câbles sont à poser en chemins de câbles. Un conducteur d'équipotentialité est fixé dans les chemins de câbles par des colliers Inox assurant le maintien et la mise en contact avec le chemin de câbles. Le conducteur doit être présent sur toute la longueur du chemin de câbles et interconnecté aux autres conducteurs à chaque intersection.
- Le conducteur préconisé est le méplat 30x2 en cuivre étamé → les conducteurs ne doivent jamais avoir un cheminement trop brusque. Un arrondi (rayon 20cm) est requis pour les passages qui le nécessitent.

- Il est recommandé de mettre des embouts de protection sur les pointes afin de prévenir les accidents.

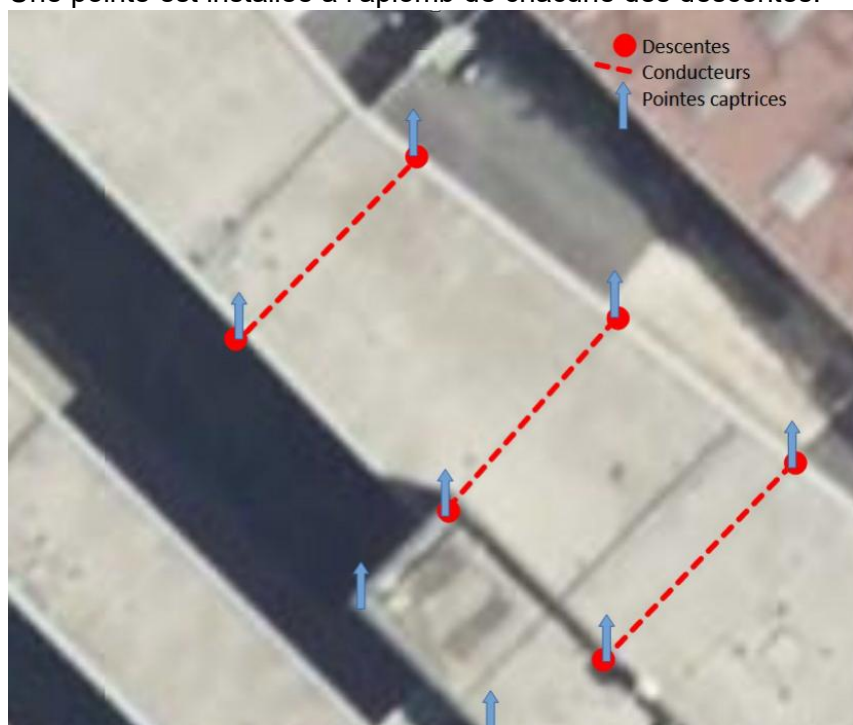
Les travaux se dérouleront sur la terrasse du bloc technique. Voir la zone concernée ci-dessous :



Lors des travaux réalisés par le SNIA, il est prévu la rénovation de l'étanchéité dans l'emprise, la pose de plots supports pour la nouvelle terrasse d'accueil des équipements CVC, la pose de la terrasse avec bardage ventilé ainsi que des équipements CVC. Une partie de la terrasse sera équipée d'un toit.

Actuellement, la protection foudre dans l'emprise est réalisée par 2 conducteurs transversaux raccordés chacun à 2 descentes à chaque bout (sauf pour le conducteur qui est relié à la terrasse FH). Le raccordement est réalisé au travers de l'acrotère.

Une pointe est installée à l'aplomb de chacune des descentes.



6.2 Gestion du système de protection foudre pendant les travaux d'étanchéité

Seuls 2 conducteurs sont concernés et 3 pointes caprices.

Une repose à l'identique de la protection foudre est à réaliser. Par la suite les conducteurs seront présents sous la nouvelle terrasse. Ce qui ne représente pas une gêne pour la future terrasse surélevée ni pour le fonctionnement du système de protection contre la foudre. La pointe sur acrotère côté patio pourra être déposée lors de la phase suivante.

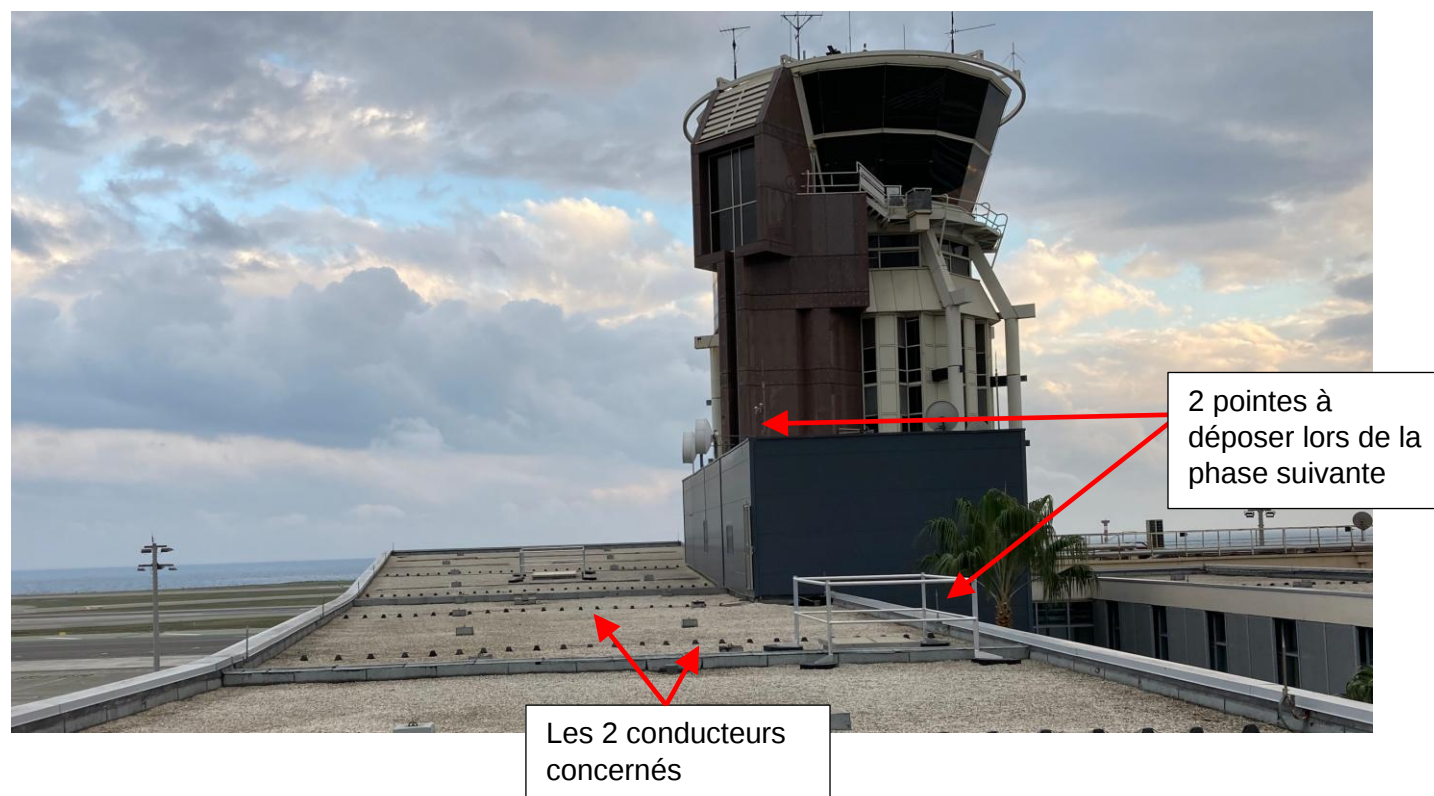
Il sera nécessaire de garder la protection foudre pendant la rénovation de l'étanchéité. Les 30x2 et leurs supports seront désolidarisés du toit et laissés « en volant » pendant cette phase de travaux. À l'issue de cette phase, le système de protection contre la foudre sera de nouveau en place dans une configuration définitive.

Prévoir le rajout d'un conducteur sur acrotère, sur couvertine (conformément au GPF) des 2 côtés de l'actuelle terrasse, dans la zone d'emprise.

Il sera alors possible de réaliser les nouvelles terrasses par-dessus.

Les travaux comprennent l'ensemble de ces exigences, ainsi que l'ensemble des prestations requises pour permettre le bon déroulé de l'opération. En particulier (non exhaustif) les travaux préparatoires avant/pendant travaux de couverture étanchéité :

- Dépose-décrochage de pointes caprices comme indiqué
- Dépose-décrochage de méplats comme indiqué ainsi que le long des acrotères au niveau des couvertines
- Prolongation des méplats éventuelles si nécessité pour ne pas contraindre les travaux.



6.3 Nouvelles installations foudre définitives

Les nouvelles installations CVC dépasseront du spf actuel et seront donc exposées à un coup direct de la foudre.

La première terrasse (la plus côté piste) sera équipée d'un toit. Le seconde (côté ville) sera entourée d'un bardage métallique. Les sommets des 2 nouvelles terrasses seront plus hautes que la terrasse FH.

Il convient de modifier et compléter le spf comme suit :

- Réalisation d'un ceinturage 30x2 sur la nouvelle terrasse sur le caillebotis
- Dépose de la pointe existante sur l'acrotère côté patio. Celle qui est dans l'emprise de la nouvelle installation
- Dépose de la pointe existante sur l'acrotère de la terrasse FH, coin Nord-Est, car l'acrotère de cette partie sera plus basse que le toit de la première terrasse.
- Dépose du conducteur de descente et du conducteur sur plot jusqu'à la limite de l'emprise des nouvelles installations
- Raccordement du ceinturage (sur le caillebotis de la nouvelle terrasse) aux conducteurs de toiture à chaque croisement
- Mise en équipotentialité de tous les équipements CVC (et des canalisations) avec ce ceinturage
- Raccordement de tous les panneaux et poteaux de bardage au réseau d'équipotentialité avec du matériel adapté
- Pose de pointes caprices de 1m aux endroits identifiés et raccordement au reste du SPF (descentes)
- *Pour mémoire (à charge lot CVC) Pose de coffrets parafoudres (parafoudres T1+2 avec Imp > 12,5 kA) pour toutes les arrivées énergie en limite de pénétration du bâtiment*

Listes de matériels les plus fréquents (bien respecter ces spécifications) :

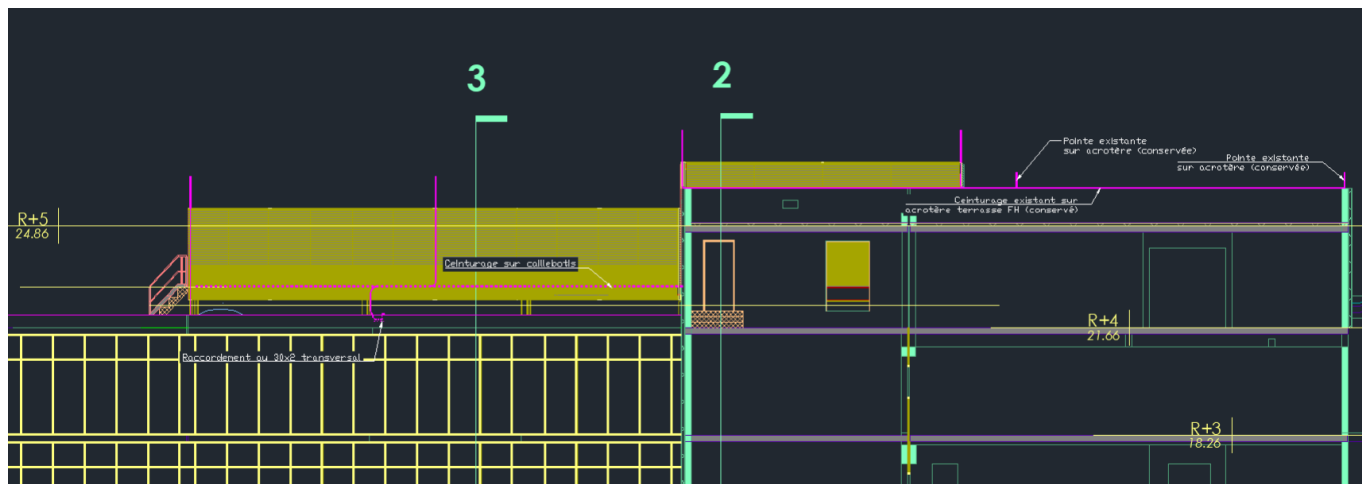
- 8 pointes de 1m → type Maltep PCA1018I ou équivalent
- Conducteurs 30x2 cuivre étamé → type MALTEP CUE302/50M ou équivalent
- Plots supports pour la pose sur le toit : 1 plot tous les 30 cm → type MALTEP PLOP302 ou équivalent
- Colliers de serrage Inox (fixation sur caillebotis, ...) : 1 fixation tous les 30 cm → type MALTEP série CI4-xxx ou équivalent
- Douilles de raccordement pour toutes les mises en équipotentialité → type Dehn 380129 ou équivalent
- Carrés cuivre étamé franklin (version boulon - écrou) → type Maltep RCE302 ou équivalent
- Brides de connexion pour les mises en équipotentialité des poutres et des panneaux de parement → type Dehn 372330 ou équivalent
- Clips inox pour la pose des conducteurs sur le parement – 1 fixation pour 30cm → type Maltep CL302 ou équivalent

Voir schémas dans les pages suivantes et dans les fichiers joints en annexes :

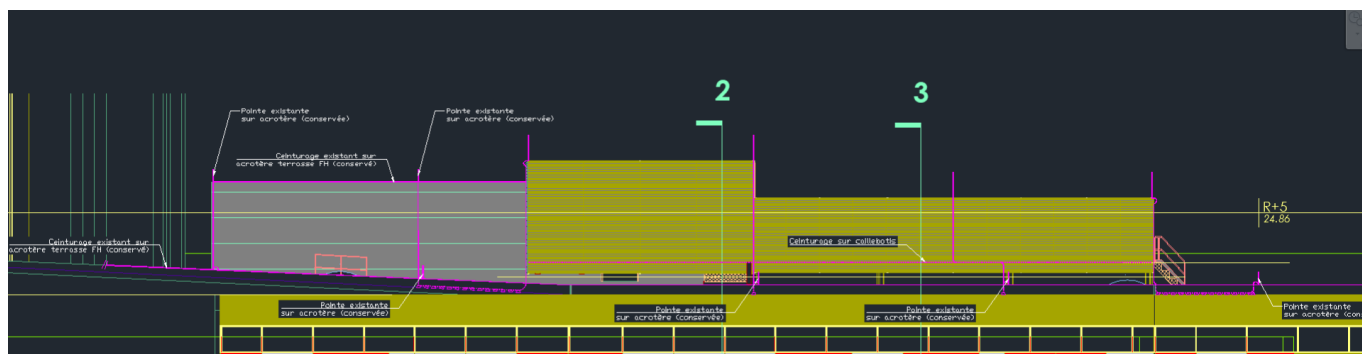
Les fichiers dwg sont des fichiers de principes devant être adaptés au plans architectes du projet. En particulier, intégrer l'inversion de la pente de toiture, et la hauteur de l'ouvrage.

- CVC_Nice vue Sud-Ouest en coupe + spf.dwg
- CVC_Nice vue Sud-Ouest + spf.dwg
- CVC_Nice vue Nord Ouest en coupe + spf.dwg
- CVC_Nice vue Nord Ouest + spf.dwg
- CVC_Nice vue Nord Est + spf.dwg
- CVC_Nice vue de dessus + spf.dwg

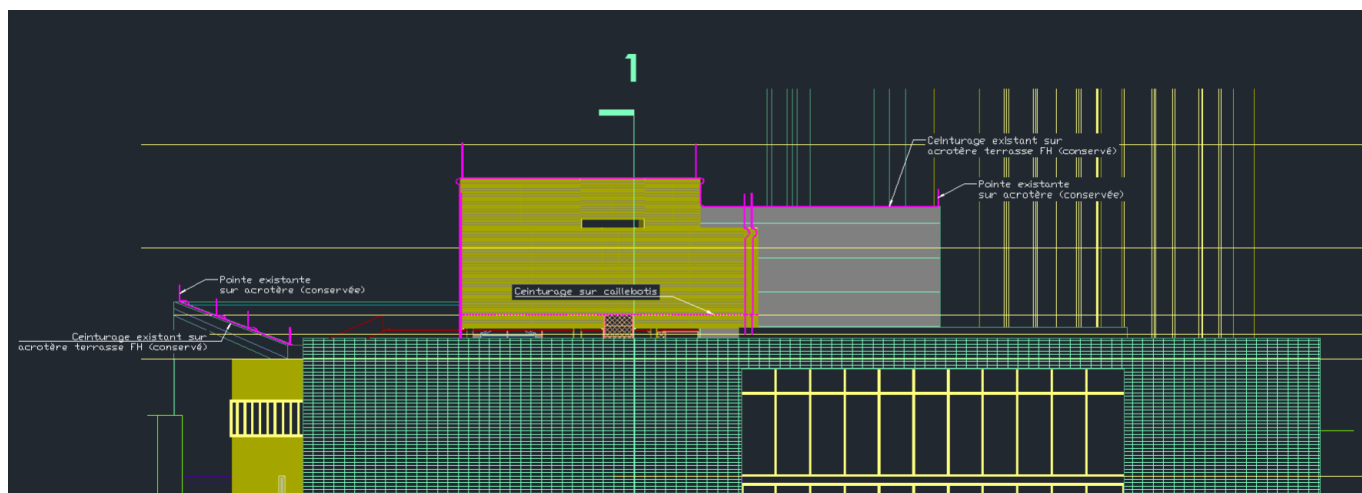
Vue Sud-Ouest : (voir dwg annexés)



VUE Nord-Est : (voir dwg annexés)



Vue Nord-Ouest : (voir dwg annexés)



This architectural section drawing shows a building with a green roof and a yellow wall. The drawing is oriented horizontally, with the roofline on the left and the ground level on the right. The green roof is a flat, rectangular area. The yellow wall is a vertical structure. The drawing is labeled with '1' at the top center and '2' at the bottom center. The drawing is a technical illustration of a building section.

Architectural floor plan of a building, showing various rooms and technical specifications. The plan includes labels for structural elements like "30x2 conservé", "Pointe existante sur acrotère (conservée)", and "Raccordement". It also shows functional areas like "Zone de passage", "Local ballons", and "Echangeur à plaques". Technical details include "Atelier hydrologues", "pompe distribution EC", and "pompe distribution IG". Dimensions and elevations are noted throughout, such as "24.44", "5.10", and "3.80". The plan is divided into sections by vertical lines labeled 1, 2, and 3.

The image contains two architectural cross-sections of a building renovation project, showing the relationship between existing and new structures.

Left Section: This section shows a terrace area. Key features include:

- Nouvelle pointe à installer sur la nouvelle structure:** A new structural element to be installed on the new structure.
- Pointe existante sur terrasse FH à déposer:** An existing structural element on the terrace floor to be removed.
- 30x2 à déposer:** A 30x2 element to be removed.
- 30x2 sur arête:** A 30x2 element on the edge.
- bardage ventilé:** A ventilated cladding system.
- plateforme caillouteuse:** A gravel platform.
- local CHA 3x4:** A 3x4 CHA room.
- ventilation NBT existante:** Existing NBT ventilation.
- Dimensions:** Various dimensions are indicated, including 3.23, 1.30, 3.20, 4.40, 3.00, 2.85, 1.40, and 2.50.

Right Section: This section shows a platform area. Key features include:

- nouveau support de bardage dimensionnement à confirmer en P.D:** A new cladding support with dimensions to be confirmed in the P.D.
- bardage ventilé:** A ventilated cladding system.
- empiètement à valider en cc. SET structure:** An encroachment to be validated in the cc. SET structure.
- Dimensions:** Dimensions are indicated, including 2.30 and 1.30.

7 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES POUR LES OUVRAGES EN BETON ARME (STD)

7.1 Matériaux

7.1.1 Béton

7.1.1.1 Composants

Liants

L'aptitude générale à l'emploi est établie pour les ciments conformes à l'EN 197-1. Les spécificités d'utilisation seront prises en compte :

- Ciments conformes à la norme NF EN 197-5 ;

Le choix des ciments sera basé sur le fascicule FD P15-010.

Les ciments courants CPA-CEM I ou CPJ-CEM II/A ou CLK-CEM III sont généralement de la classe 42,5, sauf nécessité ou spécifications contraires indiquées dans le présent CCTP.

L'Entrepreneur doit s'assurer auprès du fournisseur que les liants qui lui sont livrés n'ont pas fait l'objet de dosages particuliers.

Granulats

L'aptitude générale à l'emploi est établie pour :

- Les granulats naturels de masse volumique normale, les granulats lourds, ainsi que le laitier de haut-fourneau refroidi par air conforme à l'EN 12620 ;
- Les granulats légers conformes à l'EN 13055 ;
- Les granulats récupérés ;
- Les granulats recyclés.

Les graves de classe granulaire supérieure à 0/8 selon l'EN 12620 ne doivent être utilisées que dans des bétons de classes de résistance à la compression $\leq$ C12/15.

Lorsque les granulats contiennent des variétés de silice sensibles aux attaques des alcalins (Na_2O et K_2O présents dans le ciment, les sels de déverglaçage ou provenant d'autres origines) et que le béton est exposé à l'humidité, des mesures doivent être prises par l'Entreprise pour prévenir une réaction alcali-silice délétère en utilisant les dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation.

En cas de mise en place d'une centrale de chantier, les sables et graviers doivent être propres. Ils sont soigneusement lavés avant emploi et purgés de toutes matières étrangères. Ils ne doivent comporter aucun élément altérable à l'air ou à l'eau tels que feldspaths, schistes. La dimension la plus grande du gravier ne sera pas supérieure à 20 mm. Des essais de granulométrie doivent être réalisés par l'Entreprise pour déterminer les catégories de granulats à utiliser pour les bétons.

Adjuvants

L'aptitude générale à l'emploi est établie pour les adjuvants conformes à l'EN 934-2 et la NF P 18-370 (accélérateurs, retardateurs, plastifiants, entraîneurs d'air, hydrofuges, etc...).

Les adjuvants non décrits dans l'EN 934-2 (agents de pompage, par exemple), doivent être conformes aux exigences générales de l'EN 934-1 et aux dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation.

Les adjuvants utilisés doivent figurer sur la liste agréée par la COPLA (Commission Permanente des Liants hydrauliques et des Adjuvants de béton) et être titulaire du label « NF ». Ils sont mis en œuvre conformément au cahier des charges du fabricant.

Additions (y compris les fillers minéraux et les pigments)

L'aptitude générale à l'emploi en tant qu'addition de type I est établie pour :

- Les fillers conformes à l'EN 12620 ou à l'EN 13055 ;
- Les pigments conformes à l'EN 12878. Pour le béton armé, seuls les pigments de la catégorie B sont aptes à l'emploi.

L'aptitude générale à l'emploi en tant qu'addition de type II est établie pour :

- Les cendres volantes conformes à l'EN 450-1 ;
- Les fumées de silice conformes à l'EN 13263-1 ;
- Le laitier granulé de haut-fourneau moulu conforme à l'EN 15167-1.

L'aptitude générale à l'emploi en tant qu'additions normalisées est établie pour :

- Les métakaolins conformes à la norme NF P 18-513 ;
- Les additions calcaires conformes à la norme NF P 18-508 ;
- Les additions siliceuses conformes à la norme NF P 18-509.

Fibres

L'aptitude générale à l'emploi est établie pour :

- Les fibres d'acier conformes à l'EN 14889-1 ;
- Les fibres polymère conformes à l'EN 14889-2.

Les fibres conformes au type et à la quantité spécifiés doivent être ajoutées au mélange selon un mode opératoire qui garantit qu'elles sont distribuées uniformément dans l'ensemble de la gâchée.

7.1.1.2 Etude et contrôle des bétons

Selon DTU 21 et NF EN 206/CN.

L'Entreprise prévoit les dispositions nécessaires pour effectuer les essais et contrôles suivants.

Les essais sont réalisés par un laboratoire agréé. Sur demande du MOE ou du CT, des essais complémentaires seront effectués par le même laboratoire.

Contrôle des matériaux constitutants

Pour le BPE, ces contrôles incombent au producteur. Pour le BC, ces contrôles incombent à l'Entreprise.

	Matériau constituant	Contrôle/Essai	Objectif	Fréquence minimale
1	Ciments ^a	Vérification du bon de livraison ^d , avant déchargement	S'assurer de la conformité à la commande et de l'origine	À chaque livraison
2	Granulats	Vérification du bon de livraison ^{b,d} , avant déchargement	S'assurer de la conformité à la commande et de l'origine	À chaque livraison
3		Vérification du granulat avant déchargement	Comparer la granulométrie, la forme et les impuretés avec l'aspect habituel	À chaque livraison Lorsque la livraison est sur bande transporteuse, périodiquement en fonction des conditions locales ou de livraison
4		Essai par tamisage conformément à la NF EN 933-1	Évaluer la conformité avec une granulométrie normalisée ou à toute autre granulométrie convenue	À la première livraison provenant d'une nouvelle origine, lorsque cette information du fournisseur n'est pas disponible En cas de doute après examen visuel. Périodiquement en fonction des conditions locales ou de livraison ^e
5		Essai de recherche d'impuretés	Évaluer la présence et la quantité d'impuretés	À la première livraison provenant d'une nouvelle origine lorsque cette information du fournisseur n'est pas disponible En cas de doute après examen visuel. Périodiquement en fonction des conditions locales ou de livraison ^e
6		Essai d'absorption d'eau selon la NF EN 1097-6	Évaluer la teneur en eau efficace du béton, voir 5.4.2	À la première livraison provenant d'une nouvelle origine lorsque cette information du fournisseur n'est pas disponible En cas de doute après examen visuel

	Matériau constituant	Contrôle/Essai	Objectif	Fréquence minimale
7	Contrôle supplémentaire des granulats légers ou lourds	Mesurer la masse volumique en vrac conformément à la NF EN 1097-3	S'assurer de la conformité de la masse volumique	À la première livraison provenant d'une nouvelle origine lorsque l'information du fournisseur n'est pas disponible En cas de doute après examen visuel Périodiquement en fonction des conditions locales ou de livraison ^e
8	Adjuvants ^c	Vérification du bon de livraison et de l'étiquette apposée au conteneur ^d avant déchargement	S'assurer de la conformité de l'expédition avec la commande et de son identification correcte	À chaque livraison
9		Essais d'identification conformément à la NF EN 934-2, par exemple masse volumique, infrarouge, etc.	Pour comparaison avec les informations fournies du fabricant	En cas de doute
10	Additions ^c pulvérulentes	Vérification du bon de livraison ^d , avant déchargement	Vérifier la conformité de l'expédition à la commande, ainsi que son origine	À chaque livraison
11		Test de perte au feu des cendres volantes	Pour identifier les changements de teneur en carbone qui peuvent altérer le béton avec air entraîné	À chaque livraison pour le béton avec air entraîné, lorsque cette information n'est pas disponible auprès du fournisseur
12	Additions en suspension ^c	Vérification du bon de livraison ^d , avant déchargement	Vérifier la conformité de l'expédition à la commande, ainsi que son origine	À chaque livraison
13		Essai de détermination de la masse volumique	S'assurer de la régularité	À chaque livraison et périodiquement pendant la production du béton
14	Eau	Essai conformément à la NF EN 1008	S'assurer que l'eau est exempte de constituant nocif	À la première utilisation d'une eau non potable de provenance nouvelle En cas de doute

	Matériau constituant	Contrôle/Essai	Objectif	Fréquence minimale
15	Contrôles supplémentaires des granulats recyclés	Contrôle visuel de la proportion de constituants secondaires et des impuretés	S'assurer de la conformité à la commande	À chaque livraison
16		Contrôle du Rcu NF EN 933-11	S'assurer de la conformité à la commande	En cas de doute suite au contrôle visuel
17		Contrôle de la teneur en gravillon recyclé dans un gravillon de prémélange NF EN 933-11	Conformité à la commande	En cas de doute suite au contrôle visuel
18		Contrôle de la teneur en sable recyclé dans un sable de prémélange	Conformité à la commande	En cas de doute suite au contrôle visuel
19		Vérification de la FTP (Examen des essais d'autocontrôle du fournisseur de la teneur en sulfates solubles dans l'eau Essais selon la norme NF EN 1744-1 ou selon la norme XP P 18-582) et vérification de la conformité aux valeurs déclarées	Conformité aux exigences adressées au fournisseur et avec la FTP (Vss max limitée à 0,3 ou 0,7)	À réception des résultats d'autocontrôle
20		Vérification de la FTP Teneur en chlorures (Examen des essais d'autocontrôle du fournisseur de la teneur en chlorures solubles dans l'eau Essais selon la norme NF EN 1744-1) et vérification de la conformité aux valeurs déclarées	Conformité aux exigences adressées au fournisseur et avec la FTP (Valeur déclarée)	À réception des résultats d'autocontrôle
21		Teneur en chlorures Essai selon la norme NF EN 1744-1	Conformité aux exigences adressées au fournisseur et avec la FTP (Valeur déclarée)	Si valeur déclarée supérieure à 0,01 %

	Matériau constituant	Contrôle/Essai	Objectif	Fréquence minimale
22	Contrôles supplémentaires des granulats recyclés (suite)	Absorption d'eau à 24 h Vérification de la FTP (Examen des essais d'autocontrôle du fournisseur) et vérification de la conformité aux valeurs déclarées	Conformité aux exigences adressées au fournisseur et avec la FTP (Valeur déclarée)	À réception des résultats d'autocontrôle
23		Essai d'absorption d'eau selon NF EN 1097-6 avec fines dans le cas des sables		En cas de doute après examen visuel. Périodiquement en fonction des conditions locales ou de livraison.
a Pour effectuer des essais en cas de doute, il est recommandé de prélever, par type de ciment, un échantillon par semaine et de le conserver. b Le bon de livraison ou la fiche technique du produit doit indiquer également des informations sur la teneur maximale en chlorures et il convient que les données relatives à l'alcali-réaction soient identifiées en accord avec les dispositions valides sur le lieu d'utilisation du béton. c Il est recommandé de prélever des échantillons à chaque livraison et de les conserver. d Le bon de livraison doit contenir ou être accompagné d'une déclaration ou d'un certificat de conformité conformément à ce qui est demandé dans la norme ou les spécifications correspondantes. e Ceci n'est pas nécessaire quand le contrôle de production des granulats est certifié.				
NOTE Les fréquences du contrôle du matériel de pesage, des doseurs adjuvants, des compteurs volumétriques d'eau et des sondes hygrométriques sont au minimum d'un par an.				

Contrôle des équipements

Pour le BPE, ces contrôles incombent au producteur. Pour le BC, ces contrôles incombent à l'Entreprise.

	Équipement	Inspection/essai	Objectif	Fréquence minimale
1	Stockage au sol, trémies, etc.	Inspection visuelle	Pour s'assurer de la conformité aux exigences	Une fois par semaine
2	Matériel de pesage	Inspection visuelle de la performance	Pour s'assurer de la propreté et du bon fonctionnement du matériel de pesage	1 fois par jour
3		Essai du matériel de pesage	Pour satisfaire aux exigences de 9.6.2.2	Lors de l'installation Périodiquement ^a , en fonction des dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation En cas de doute
4	Distributeur d'adjuvants (y compris les équipements montés sur les camions malaxeurs)	Inspection visuelle de la performance	Pour vérifier la propreté et le bon fonctionnement du matériel de dosage	Pour chaque adjuvant, première gâchée de la journée
5		Essai du matériel de dosage et réalisation d'un déchargement complet	Pour satisfaire aux exigences de 9.6.2.2	Lors de l'installation Périodiquement ^a après l'installation En cas de doute
6	Compteur et distributeur d'eau monté sur le camion malaxeur	Essai du matériel de dosage	Pour satisfaire aux exigences de 9.6.2.2	Lors de l'installation Périodiquement ^a après l'installation En cas de doute
7	Matériel de mesure en continu de la teneur en eau des granulats	Comparaison de la quantité réelle avec la valeur affichée à l'humidimètre	Pour vérifier les valeurs correctes	Lors de l'installation Périodiquement ^a après l'installation En cas de doute

	Équipement	Inspection/essai	Objectif	Fréquence minimale
8	Système de dosage	Inspection visuelle	Pour vérifier le bon fonctionnement du matériel de dosage	1 fois par jour
9		Comparaison (par une méthode appropriée selon le système de dosage utilisé) de la masse réelle des constituants présents dans la gâchée avec la masse cible et, en cas d'enregistrement automatique du dosage, avec la masse enregistrée	Pour satisfaire aux exigences de 9.7	Lors de l'installation En cas de doute Périodiquement ^a après l'installation
10	Appareillage d'essai	Étalonnage ou calibrage conformément aux normes nationales ou européennes applicables	Pour vérifier la conformité	Périodiquement ^a Pour les appareils d'essai de résistance, au moins une fois par an
11	Malaxeurs (y compris les camions malaxeurs)	Inspection visuelle	Pour vérifier le degré d'usure de l'équipement de malaxage	Périodiquement ^a
^a La fréquence est fonction du type d'équipement, de sa sensibilité en fonctionnement et des conditions de production de l'unité de production.				

Contrôle des procédures de production et des propriétés du béton

Ces contrôles effectués par l'Entreprise ont pour but de vérifier en temps opportun que le béton destiné à l'ouvrage peut être présumé respecter les exigences du marché de travaux. Il s'agit :

- Des contrôles dont les résultats sont connus avant mise en place du béton. Il s'agit entre autres :
 - o Des inspections visuelles pour détecter d'emblée toute anomalie d'aspect ;
 - o Des mesures de consistance pour évaluer la conformité avec la consistance requise ;
 - o Des mesures de teneur en air en cas d'utilisation d'entraîneur d'air.
- Des contrôles dont les résultats ne sont connus qu'après mise en place du béton : il s'agit principalement des mesures de résistance des éprouvettes prélevées.

En cas de doute à la suite des contrôles du premier type, il est conseillé de renforcer la fréquence des contrôles du deuxième type.

Si la présomption de respect des exigences du marché de travaux n'est pas obtenue, les raisons doivent être analysées et un processus visant à lever l'incertitude doit être mis en œuvre par l'Entreprise. A titre indicatif, ce processus peut consister en :

- La prise en compte d'essais complémentaires ;
- Des essais sur le béton durci et/ou sur l'ouvrage ;
- Les analyses physico-chimiques du béton et de ses constituants ;
- Une analyse complète de la pérennité et de la solidité de l'ouvrage (ou partie d'ouvrage) concerné, tel qu'il a été réalisé et tel qu'il a été reconnu.

Catégorie de Chantier	Béton à propriétés spécifiées		Béton à composition prescrite (Béton de chantier ou Béton Prêt à l'emploi)	
	Consistance	Résistance	Consistance	Résistance
Toutes catégories	Inspection visuelle à chaque chargement	Selon catégorie de chantier	Inspection visuelle à chaque chargement	Selon catégorie de chantier
Catégorie A	Mesure si doute suite à inspection visuelle	Mesure en début de chantier puis :	Néant	Néant ¹⁾
Catégorie B		- tous les 500 m ³ ou tous les mois	Mesure en début de chantier puis tous les 250 m ³ ou tous les mois ²⁾	
Catégorie C		- ou tous les 1 000 m ³ si béton certifié	Mesure en début de chantier puis tous les 150 m ³ ou tous les mois ²⁾	
Ouvrages Particuliers PA, PB, PC	Au minimum exigence de la catégorie C	Mesures selon documents particuliers du marché	Au minimum exigence de la catégorie C	Mesures selon documents particuliers du marché
1) cf. 6.4. 2) Dans le cas d'utilisation d'un entraîneur d'air, la mesure de consistance est complétée par un essai normalisé de vérification de la teneur en air (NF EN 12350-7), essai devant en outre être réalisé en cas de doute suite à inspection visuelle. 3) Les contrôles définis ci-dessus sont les contrôles de l'utilisateur à distinguer du contrôle du producteur.				

7.1.1.3 Dossier d'étude des bétons

Le dossier d'étude des bétons dû par l'Entreprise comprend :

- Un dossier initial que l'Entrepreneur doit pouvoir fournir avant le début des travaux ;
- Un dossier de suivi que l'Entrepreneur doit constituer au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Dossier initial

Ce dossier comporte, pour chaque béton utilisé :

- L'indication du béton dont il s'agit : béton à propriétés spécifiées (BPS), béton à composition prescrite (BCP), béton à composition prescrite dans une norme (BCPN) ou béton d'ingénierie (BIPS et BICP) ;
- Les exigences de base et les éventuelles exigences complémentaires de la NF EN 206/CN ;
- Les éléments justifiant du respect de ces exigences ;
- La description des moyens de confection et de mise en place du béton (en particulier sa pompabilité sur une distance inférieure à 50 m).

Dossier de suivi (pour BPS)

Il comprend :

- Les éléments de la NF EN 206/CN concernant la livraison du béton frais, à savoir :
 - o L'information de l'utilisateur au producteur du béton ;
 - o L'information du producteur du béton à l'utilisateur ;
 - o Et, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, les éléments techniques des bons de livraison pour le BPE.
- Les éléments issus des contrôles de conformité et de production :
 - o Dans le cas de centrales bénéficiant du droit d'usage de la marque NF (ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos), l'attestation de l'organisme certificateur est suffisante ;

o Dans les autres cas, une description du système de contrôle de production au sens de la NF EN 206/CN doit pouvoir être fournie et doit pouvoir être accompagnée d'un relevé des contrôles effectués permettant de s'assurer de la conformité du béton au sens de cette même norme.

- Les éléments de contrôle du béton destiné à l'ouvrage, obtenus au fur et à mesure de l'avancement des travaux par l'utilisateur du béton, tels que définis dans les § précédents.

Pour les bétons BCP, BCPN, BIPS et BICP, voir DTU 21.

7.1.2 Aciers BA

7.1.2.1 Caractéristiques

L'acier pour armatures de béton armé doit être conforme aux exigences définies dans les spécifications d'exécution. Les propriétés doivent être testées et documentées conformément à l'EN 10080. Ceci est également valable pour les armatures en acier inoxydable sauf dispositions contraires dans les spécifications d'exécution

La surface des armatures doit être exempte de rouille non adhérente et de substances délétères susceptibles d'affecter les propriétés de l'acier, du béton, ou de l'adhérence acier-béton.

L'enrobage spécifié des armatures doit être obtenu à l'aide de cales ou de chaises. Il convient que les cales en béton ou en matériaux cimentaires aient au moins la même résistance et apportent la même protection vis-à-vis de la corrosion que le béton d'enrobage.

Tous les aciers BA doivent être certifiées NF par l'AFCAB.

7.1.2.2 Contrôles des aciers BA

	Réception des aciers à façonner, et des armatures façonnées et/ou assemblées	Armatures façonnées et assemblées mises en place avant fermeture du coffrage
Inspection/essais	Examen du bon de livraison Examen visuel de la livraison	Cas général : inspection visuelle Cas particulier ¹⁾ : inspection visuelle confirmée par des mesures de contrôle définies au Plan qualité et associée éventuellement à un point d'arrêt (classe d'exécution 3 de la NF EN 13670/CN)
Objectif	S'assurer que la livraison est conforme à la commande	Conformité au plan Bon arrimage et tolérances, en particulier enrobage
Fréquence	A chaque livraison	Avant chaque coulage par sondage

1) Il s'agit par exemple de zones de ferrailage complexes où la position et la forme des armatures jouent un rôle déterminant dans les ouvrages cités (éléments notés PA, PB, PC) au 6.1.4 du présent document. Le résultat des vérifications doit faire l'objet d'un document enregistré.

7.2 Conditions d'exécution

7.2.1 Conditions d'exécution du béton

7.2.1.1 Gestion de l'exécution / management de la qualité

Classes et catégories

Selon EC0, DTU 21 et NF EN 13670.

Catégorie de durée d'utilisation

Catégorie 4 : 50 ans. Structures de bâtiments et autres structures courantes.

Classe de conséquence

CC2 : Conséquence moyenne en termes de vie humaine ou conséquences économiques, sociales ou d'environnements (exemple : bâtiments publics négligeables, habitations, bureaux).

Classe de fiabilité

Durée de référence : 1 an ou 50 ans.

RC2 (coefficient de fiabilité $\beta = 4.7$ si durée de référence 1 an, 3.8 si durée de référence 50 ans) / classe d'exécution 2 / chantiers de catégorie B, éléments d'ouvrages particuliers PA et PB.

Supervision du projet

DSL2 : supervision normale. Contrôle par personnes différentes de celles initialement.

Contrôle pendant l'exécution

IL2 : contrôle normal. Contrôle conforme aux procédures de l'organisme.

Contrôle des matériaux et des produits

Selon NF EN 13670.

Objet	Classe d'exécution 1	Classe d'exécution 2	Classe d'exécution 3
Matériaux pour les échafaudages, les coffrages et les étalements ^a	Selon 5.1 et 5.2		
Acier d'armatures de béton armé ^a	Selon 6.2		
Composants du système de précontrainte ^a	Non utilisés dans cette classe	Selon 7.2	
Béton frais ; ^{a, c} béton prêt à l'emploi ou béton de chantier	Selon 8.1 et 8.3 La réception du béton prêt à l'emploi doit comporter la délivrance d'un bon de livraison		
Autres ^{a, b}	Conformément aux spécifications d'exécution		
Éléments préfabriqués ^a	Selon 9.2 et 9.3		
Rapport de contrôle	Pas exigé	Exigé	

^a Les produits portant le marquage CE ou certifiés par un organisme de certification agréé doivent être contrôlés au moyen du bon de livraison et avec un contrôle visuel. En cas de doute, un nouveau contrôle doit être réalisé pour vérifier la conformité du produit à sa spécification. Les autres produits doivent être soumis à contrôle et à essai d'acceptation comme défini par les spécifications d'exécution.

^b Par exemple, les inserts en acier, etc.

^c En cas d'emploi de béton à composition prescrite, les propriétés recherchées sont à contrôler par des essais.

Contrôle d'exécution- objets de l'inspection de l'exécution

Selon NF EN 13670.

Objet	Classe d'exécution 1	Classe d'exécution 2	Classe d'exécution 3
Matériaux pour les échafaudages, les coffrages et les étalements ^a	Selon 5.1 et 5.2		
Acier d'armatures de béton armé ^a	Selon 6.2		
Composants du système de précontrainte ^a	Non utilisés dans cette classe	Selon 7.2	
Béton frais ; ^{a, c} béton prêt à l'emploi ou béton de chantier	Selon 8.1 et 8.3 La réception du béton prêt à l'emploi doit comporter la délivrance d'un bon de livraison		
Autres ^{a, b}	Conformément aux spécifications d'exécution		
Éléments préfabriqués ^a	Selon 9.2 et 9.3		
Rapport de contrôle	Pas exigé	Exigé	

^a Les produits portant le marquage CE ou certifiés par un organisme de certification agréé doivent être contrôlés au moyen du bon de livraison et avec un contrôle visuel. En cas de doute, un nouveau contrôle doit être réalisé pour vérifier la conformité du produit à sa spécification. Les autres produits doivent être soumis à contrôle et à essai d'acceptation comme défini par les spécifications d'exécution.

^b Par exemple, les inserts en acier, etc.

^c En cas d'emploi de béton à composition prescrite, les propriétés recherchées sont à contrôler par des essais.

Contrôle d'exécution- objets de l'inspection de l'exécution

Selon NF EN 13670.

Objet	Classe d'exécution 1	Classe d'exécution 2	Classe d'exécution 3
Échafaudages, coffrages et étalements	Conformément aux exigences indiquées dans l'Article 5		
Inserts	Conformément aux exigences indiquées dans le paragraphe 5.6		
Armatures courantes	Conformément aux exigences indiquées dans l'Article 6		
Armatures de précontrainte	Non utilisées dans cette classe	Conformément aux exigences indiquées dans l'Article 7	
Transport sur chantier, bétonnage et cure du béton	Conformément aux exigences indiquées dans l'Article 8		
Mise en place d'éléments préfabriqués	Conformément aux exigences indiquées dans l'Article 9		

Contrôle d'exécution- type et documentation du contrôle

Selon NF EN 13670.

	Classe d'exécution 1	Classe d'exécution 2	Classe d'exécution 3
Type de contrôle	Contrôle visuel, complété éventuellement par quelques sondages	Contrôle visuel et mesures systématiques et périodiques des travaux importants	Contrôle visuel Contrôles détaillés de tous les travaux importants vis-à-vis de la capacité portante et de la durabilité de la structure
Personne ou organisme chargé du contrôle	Autocontrôle	Autocontrôle Contrôle réalisé conformément aux procédures du constructeur Exigences additionnelles éventuellement définies dans les spécifications d'exécution	Autocontrôle Contrôle réalisé conformément aux procédures du constructeur Exigences additionnelles définies dans les spécifications d'exécution
Étendue	Tous les travaux	En plus de l'autocontrôle, un contrôle systématique et périodique des travaux doit être effectué.	En plus de l'autocontrôle, un contrôle systématique et périodique des travaux doit être effectué.
Rapport de contrôle	Pas exigé	Exigé	
Contrôle géométrique de l'ouvrage	Pas exigé	Selon les spécifications d'exécution	

7.2.1.2 Etaisements et coffrages

Exigences de base

Les étaisements et les coffrages, y compris leurs supports et leurs fondations, doivent être conçus et exécutés de manière à être :

- Capables de résister à toutes les actions prévisibles auxquelles ils sont soumis pendant la construction ;
- Suffisamment rigides pour assurer que les tolérances spécifiées pour la structure sont respectées et que l'intégrité de l'élément de structure n'est pas affectée.

La forme, la fonction, l'aspect et la durabilité des ouvrages permanents ne doivent pas être mis en péril ou affectés par la présence des étaisements, des coffrages et des sous-étais ou par leur dépose.

Produits de décoffrage / démoulage

Tous les coffrages doivent recevoir sur leurs parements, au contact du béton, des produits de décoffrage destinés à éviter toute adhérence du béton au coffrage.

Ces produits de décoffrage doivent être sélectionnés et appliqués de façon à ne pas nuire au béton, à l'acier pour armatures de béton armé, à l'acier de précontrainte, aux coffrages, ni à la structure permanente.

Ils ne doivent avoir aucun effet non voulu sur la couleur, la qualité du parement de la structure permanente ou sur les revêtements ultérieurs prévus.

Ils doivent faire l'objet d'essais aux frais de l'Entreprise et requérir l'avis du MOE et du CT.

L'application devra se faire soigneusement et régulièrement.

La fiche du produit de décoffrage / démoulage doit être tenue à disposition des autres lots et du MOE, compte-tenu des possibles interactions avec les revêtements appliqués ultérieurement.

Conception et mise en place des étaisements courants

Une note doit fixer les paramètres/classes de conception adoptés et décrire la procédure de montage et de démontage des ouvrages provisoires y compris les sous-étais. Elle doit spécifier les exigences pour la manutention, le réglage, la contre-flèche, les charges, la dépose de l'étalement, le décoffrage et le démontage.

Lorsque la conception de la structure permanente terminée exige le soutien d'une partie de la structure jusqu'à ce que les parties suivantes ou les structures supports, y compris les matériaux de remblais, soient achevées, de telles exigences doivent être mentionnées dans les spécifications d'exécution.

Le système de réglage doit permettre la dépose des étais sans provoquer d'efforts sur les ouvrages réalisés.

Conception et mise en place des coffrages courants

Une note doit décrire les procédures de mise en place des supports de montage et de démontage. Elle doit spécifier les exigences pour la manutention, le réglage, la contre-flèche, les charges, la dépose de l'étalement, le décoffrage et le démontage.

Les coffrages doivent maintenir le béton dans sa géométrie requise jusqu'à un durcissement suffisant.

Les coffrages et les joints entre panneaux doivent présenter une étanchéité suffisante pour éviter la perte de laitance. Seulement de rares suintements de laitance non susceptibles d'affecter les qualités mécaniques / les qualités d'étanchéité / d'aspect des parois sont autorisés.

La surface intérieure des coffrages doit être propre et débarrassée de tous matériaux étrangers. Ils doivent être arrosés préalablement au bétonnage. Leurs surfaces doivent être humides, mais non mouillées.

Si le parement du béton coffré est destiné à rester apparent, le traitement de surface des coffrages doit permettre d'obtenir la finition spécifiée. Aucune ségrégation ne sera tolérée.

Conception et mise en place des étalements et coffrages spéciaux

L'ensemble de ces ouvrages provisoires, y compris leurs incidences sur les ouvrages définitifs, doit être étudié et mis en œuvre conformément aux dispositions du fascicule 65A pour les ouvrages de première catégorie.

L'Entrepreneur désigne un responsable nommé COP (Chargé des Ouvrages Provisoires) et soumet un projet détaillé conforme.

Les justifications seront conduites suivant les dispositions prévues par les normes suivantes :

- Fascicule 65A ;
- NF EN 13670 ;
- EC2.

Démontage des coffrages et des étalements

Les coffrages, les sous-étais et les étalements ne doivent pas être démontés avant que le béton n'ait atteint une résistance suffisante :

- Pour résister aux arrachements de surface lors du décoffrage ;
- Pour résister aux efforts appliqués à ce stade ;
- Pour éviter des flèches excessives, dépassant les valeurs spécifiées ;
- Pour éviter les détériorations de surface dues aux conditions climatiques.

Le décoffrage doit être effectué de manière à éviter tout choc, toute charge excessive ou toute détérioration de la structure.

Les ragréages ou rebouchages ne doivent être effectués qu'après l'avis du MOE, avec des produits spéciaux. Ils sont interdits pour les parements bruts de coffrage.

Tous ragréages ou rebouchages qui seraient fait sans l'accord du MOE entraînerait la démolition et la reconstruction de l'ouvrage aux frais de l'Entreprise.

Les arêtes des ouvrages bétonnés doivent être, après décoffrage, protégées contre les chocs pendant toute la durée du chantier.

Les surfaces de béton destinées à rester apparentes doivent être protégées par une feuille de polyéthylène contre les salissures diverses.

Au décoffrage, s'il apparaît des défauts d'aspect, le MOE demandera la démolition de l'ouvrage sur la surface nécessaire pour que la reprise se fasse sur des joints de calepinage.

7.2.1.3 Bétonnage

Spécifications du béton

Le béton doit être spécifié et produit en conformité avec la NF EN 206.

Le producteur du béton doit donner des informations sur l'évolution de la résistance du béton si elle est requise pour l'exécution des ouvrages en béton, par exemple le choix de la classe de la cure.

Opérations préliminaires au bétonnage

Un programme de bétonnage doit être préparé.

Les résultats des essais initiaux de bétonnage doivent être consignés dans un document avant le début de l'exécution.

Tous les travaux préparatoires doivent être réalisés, contrôlés et documentés suivant les prescriptions relatives à la classe d'exécution retenue, avant le début du bétonnage.

Les joints de reprise de bétonnage doivent être propres, exempts de laitance et humidifiés jusqu'à saturation. Ils ne seront pas réalisés à des positions critiques.

Si le béton est mis en place en contact direct avec le sol, le béton frais doit être convenablement protégé contre tout mélange avec le sol.

Lorsqu'il existe un risque de délavage du béton et des fines de béton frais par la pluie ou autre écoulement d'eau au cours du coulage, des précautions doivent être prévues pour protéger le béton contre tout effet dommageable.

Si la température ambiante est basse (entre -5°C et +5°C), ou s'il est prévu qu'elle le soit pendant le bétonnage ou pendant la période de cure, des précautions doivent être prévues pour protéger le béton des effets dommageables dus au gel. Lorsque la température mesurée sur le chantier est inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Si la température ambiante est susceptible d'être élevée pendant la prise du béton et la période de cure (entre 32°C et 40°C), des précautions doivent être programmées pour protéger le béton des effets dommageables correspondants. Lorsque la température mesurée sur le chantier est supérieure à +40°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Livraison, réception et transport sur le chantier du béton frais

La réception du béton doit inclure une vérification du bon de livraison avant déchargement.

Le béton doit être contrôlé visuellement pendant le déchargement. Celui-ci doit être arrêté si l'expérience conduit à juger que l'aspect du béton est anormal. Pour le béton autoplaçant (BAP), il convient d'inclure dans le contrôle de réception les essais des propriétés à l'état frais.

Les dégradations du béton frais telles que ségrégation, ressuage, perte de laitance ou autre doivent être minimisées pendant le chargement, le transport et le déchargement ainsi que pendant sa manutention sur le chantier.

Des échantillons pour essais doivent être prélevés sur le lieu du bétonnage pour le béton de chantier (BC). Ils seront tenus à disposition de la MOE.

Des échantillons pour essais doivent être prélevés au point de livraison pour le béton prêt à l'emploi (BPE). Ils seront tenus à disposition de la MOE.

Mise en place du béton et serrage

La mise en place et le serrage par vibration du béton doivent être effectués de manière à enrober convenablement les armatures et les inserts et à assurer une résistance et une durabilité satisfaisantes du béton.

Le serrage doit être effectué avec un soin particulier au droit des variations de section, dans les espaces étroits, au droit des boîtes de réservation, dans les zones encombrées par les armatures et au droit des joints de reprise de bétonnage.

La ségrégation doit être minimisée pendant le bétonnage et le serrage.

Le béton doit être protégé contre l'effet dommageable des radiations solaires, des vents forts, du gel, des venues d'eau, de la pluie et de la neige pendant le bétonnage et le serrage.

Le béton pour coffrages glissants doit présenter une prise et une consistance appropriées.

La mise en place des bétons sous l'eau doit être exécutée à l'aide d'un matériel convenable et des méthodes adaptées.

L'Entrepreneur est tenu d'établir des fiches de coulage indiquant la date, l'heure, les conditions atmosphériques et de température, la provenance du béton et la partie d'ouvrage coulée correspondante et les prélèvements de béton pour essais. Ces fiches sont tenues à la disposition du MOE ainsi que les PV des résultats d'essais.

Arrêts / reprises de bétonnage

D'une manière générale, les arrêts de bétonnage doivent être évités.

L'emploi de barbotines de ciment sur les reprises de bétonnage est interdit.

L'Entrepreneur soumettra au MOE pour approbation, au plus tard un mois avant coulage, les plans proposant la localisation des arrêts de bétonnage et les détails des joints correspondants.

Lorsqu'il est prévu un arrêt de coulage, le béton est maintenu par un métal déployé à mailles fines fixé aux armatures. Avant la reprise de bétonnage, la surface de reprise est nettoyée énergiquement et humidifiée à saturation avant coulage du béton frais.

Pour les parements peints ou enduits, un pontage par entoilage sera réalisé.

Pour les parements bruts de décoffrage, les dispositions suivantes seront prises :

- Joint de reprise repiqués et traité par clefs ;
- Double nappe d'armature (intérieur / extérieur) et mise en place d'un joint hydro-gonflant.

Cure et protection

Le béton au jeune âge doit faire l'objet d'une cure et d'une protection, pour toutes les surfaces soumises aux effets atmosphériques susceptibles d'affecter la qualité du béton.

La méthode de cure doit permettre de réduire le taux d'évaporation de la surface du béton, ou de maintenir celle-ci en état permanent d'humidité. Les méthodes suivantes sont admises, individuellement ou en séquences :

- Le maintien du coffrage en place ;
- La couverture du béton par des bâches étanches à la vapeur, fermées le long des joints et des arêtes afin d'éviter la dessiccation par courants d'air ;
- La mise en place de bâches humides sur la surface et la protection de ces bâches contre le dessèchement ;
- Le maintien de la surface du béton visiblement humide par l'apport d'une humidification appropriée ;
- L'application d'un produit de cure d'efficacité reconnue.

Après l'achèvement des opérations de serrage et de surfaçage, la cure de la surface, si nécessaire, doit être entreprise sans retard. Si nécessaire pour prévenir la fissuration des surfaces libres par retrait plastique, une cure provisoire doit être mise en œuvre avant le surfaçage.

Si un béton à faible ressuage est utilisé, par exemple un béton à haute résistance ou un béton autoplaçant, des précautions particulières doivent être prises pour prévenir la fissuration due au retrait plastique. Ceci s'applique également pour le bétonnage dans des conditions atmosphériques causant une forte évaporation, temps chaud, vent, mais aussi froid sec.

La classe de cure à utiliser (généralement classe 1) et sa durée d'application doivent être définies par les spécifications d'exécution, et soumises à validation de la MOE.

L'utilisation de produits de cure est interdite au droit des joints de reprise, sur les surfaces devant recevoir un traitement ou lorsqu'une adhérence à d'autres matériaux est requise, à moins que ces produits ne soient complètement éliminés avant l'opération suivante ou qu'il soit démontré qu'ils sont dépourvus d'effet nocif sur les opérations suivantes.

Des produits de cure ne doivent pas être utilisés sur des surfaces faisant l'objet d'exigences spéciales concernant leur état de surface, à moins d'avoir prouvé qu'ils n'ont aucun effet néfaste.

Les produits de cure ne peuvent être employés que s'ils sont agréés par la commission compétente. Des essais de convenance peuvent être nécessaires pour vérifier la facilité d'élimination du produit et sa compatibilité avec les revêtements définitifs éventuels prévus pour le béton ; ils sont à la charge de l'Entreprise. La fiche du produit de cure doit être tenue à disposition des autres lots et du MOE, compte-tenu des possibles interactions avec les revêtements appliqués ultérieurement.

Opérations après bétonnage

Après le décoffrage, toute surface doit être contrôlée conformément à la classe d'exécution retenue, pour vérifier que les exigences sont satisfaites.

La surface ne doit pas être endommagée ou détériorée pendant la construction.

Les réservations nécessaires à l'exécution des ouvrages et qui ne peuvent subsister à l'état définitif doivent être rebouchées de façon à obtenir les performances exigées pour l'ouvrage fini.

Si les ouvrages présentent certains défauts localisés (armatures accidentellement mal enrobées, épaufrures, nids de cailloux, etc...), il faut s'assurer que ces défauts ne sont pas de nature à mettre en cause la qualité de ces ouvrages, auxquels cas tous travaux de réfection nécessaires doivent être entrepris avant un éventuel ragréage.

Des opérations de ragréage (dressage des surfaces et des feuillures, enlèvement des balèbres, traitement des nids de cailloux, etc....) peuvent être nécessaires pour respecter les tolérances dimensionnelles de l'ouvrage fini. Ils sont à la charge de l'Entreprise.

Dans tous les cas, il doit être tenu compte des informations connues dans la destination du parement, lors du choix des produits et méthodes de ragréage, rebouchage et finition. La fiche du ragréage doit être tenue à disposition des autres lots et du MOE, compte-tenu des possibles interactions avec les revêtements appliqués ultérieurement.

Les percements et scellements dans le béton durci ne doivent pas affecter les performances de l'ouvrage fini.

7.2.1.4 Autres prestations incluses

Sont compris dans l'offre de l'Entreprise :

- L'enlèvement des déchets et gravois résultant de l'exécution ;
- Le repérage et le maintien du niveau de référence en cohérence avec les délais d'exécution prévus au planning initial. Il s'effectue par un trait continu en périphérie de chaque local et à tous les étages, situé à 1 m au-dessus du sol fini ;
- La vérification des implantations et nivellements pendant toute la durée des travaux.

7.2.2 Conditions de mise en place des aciers BA

Pour les armatures façonnées en usine ou sur chantier.

7.2.2.1 Façonnage, coupe, transport et stockage des armatures

Le façonnage des armatures doit être effectué conformément aux spécifications d'exécution.

Les barres après façonnage doivent être exemptes de fissures ou autre dommage préjudiciable à leur emploi (pailles, fentes, criques, stries, gerçures, soufflures, etc...).

Pour les barres façonnées, les diamètres intérieurs de cintrage doivent être conformes aux spécifications d'exécution.

Pour les armatures soudées et les treillis façonnés après soudage, les diamètres des mandrins doivent être conformes aux spécifications d'exécution.

Les barres d'armature, les treillis soudés et les cages d'armatures préfabriquées ne doivent pas être endommagés pendant le transport, le stockage la manutention et la mise en place dans les coffrages.

Les cages d'armatures préfabriquées seront munies d'acier de montage et de raidisseurs permettant d'assurer une rigidité suffisante au transport.

Le pliage-dépliage des armatures en acier HA est interdit, sauf cas d'armatures ayant reçu l'aptitude au pliage-dépliage selon l'essai réalisé conformément à la NF EN ISO 15630-1. Le certificat d'aptitude correspondant sera alors transmis au MOE.

Dans toutes les structures en béton armé les conditions de façonnage doivent satisfaire aux exigences suivantes afin d'assurer une continuité électrique :

- Environ 50 % des interconnexions des barres verticales et horizontales sont soudées ou solidairement liées ;
- Les barres verticales sont soudées ou se chevauchent sur 20 fois leur diamètre au moins et sont solidairement réunies.

Les aciers BA doivent être également stockés isolés du sol, par catégories / nuances / diamètres.

7.2.2.2 Soudage

Le soudage est autorisé pour l'acier d'armature classé comme soudable.

7.2.2.3 Jonctions

Les armatures doivent être mises en place conformément aux spécifications d'exécution qui doivent donner des détails sur l'enrobage, les espacements, les assemblages, les recouvrements, leurs longueurs et les dispositions des barres.

Les armatures doivent être mises en place et fixées à leur position définitive dans le respect des tolérances définies par la présente norme. Les barres peuvent être assemblées par ligatures ou par soudage par points. Sauf spécifications contraires, il convient que les barres superposées soient au contact, et qu'elles soient ligaturées dans le cas des poutres BA et des poteaux BA.

7.2.2.4 Mise en place du ferrailage

Les armatures sont disposées dans les coffrages en position et quantités conformément aux plans d'exécution.

Les armatures, au moment de leur mise en œuvre et du bétonnage, doivent être exemptes de trace de rouille non adhérente, de peinture, de graisse, de terres ou de boue.

Les armatures seront immobilisées par des ligatures de fil de fer doux ou par des soudures.

L'Entreprise mettra en place tous les fers de montage, clips, cales, etc..., pour éviter le déplacement des armatures pendant le coulage du béton et prévoira les armatures nécessaires à la liaison pour les reprises de bétonnage.

Le type, la nature et la répartition des calages devront être indiqués sur les plans EXE.

Les différents dispositifs de calage métallique devront impérativement respecter les conditions d'enrobage.

Les fils de ligature utilisés pour les armatures seront liés de manière à ce que les queues soient orientées dans le sens opposé à celui des surfaces finies. Les bétons apparents utiliseront des fils de ligature en acier inoxydable.

7.2.2.5 Croisement des armatures

Les croisements des armatures dans les différentes directions, notamment entre poteaux BA et poutres BA, doivent être étudiés. L'Entrepreneur peut faire varier les enrobages des armatures en respectant les conditions minimales et maximales sur leurs valeurs, afin de croiser les armatures des différents éléments BA.

L'Entrepreneur ne peut en aucun cas couper ou tordre les armatures prévues pour faciliter la mise en place de cages d'armatures ou d'éléments préfabriqués.

Tout manquement à cette règle peut être sanctionné par une démolition partielle exigée par le MOE.

L'Entrepreneur peut utiliser :

- Des barres couvre-joints ;
- Des manchons ;
- Des barres baïonnettes, à condition de prévenir les poussées au vide par des cadres de frettage adaptés.

Dans le cas où le bâtiment se situe en zone sismique, l'entrepreneur ne peut mettre en œuvre de telles dispositions.

7.2.2.6 Armatures verticales en attente et recouvrements

L'Entreprise proposera sa méthodologie à l'approbation du MOE. Les dispositions suivantes peuvent être envisagées :

- Attentes croisées. L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait que les coudes et crochets ne contribuent pas aux ancrages des barres comprimées. Les crosses ne sont en principe admises en poteaux BA pour les attentes d'armatures qu'à condition qu'elles soient coupées avant coulage ;
- Utilisation de bouchons ;
- Soudure d'un cadre en tête des attentes ;
- Attentes suffisamment longues pour éliminer les risques de chute sur les abouts ;
- Ou tout autre système agréé.

Les recouvrements, liaisons et assemblages par soudure sur chantier, sont interdits. Toute armature présentant une soudure réalisée sur chantier sera refusée.

En complément des aciers en attente, il est mis en place des aciers de couture pour toutes les reprises de coulage.

7.2.2.7 Enrobage des armatures

L'enrobage des armatures est obtenu par des dispositifs efficaces de calage en béton ou en plastique.

Toute partie bétonnée laissant apparaître les armatures est soit démolie, soit repiquée et reconstituée avec du béton sur ordre du MOE.

7.2.2.8 Tolérances sur les positions des aciers BA

Tableau des tolérances (en cm)	En moins	En plus
Enrobage	0	+ 1,5
Distance entre barres longitudinales	- 1,5	+ 1,5
Intervalle entre cadres, étriers et épingles	- 2	+ 2
Position de l'extrémité d'une barre	- 3	+ 5
Longueur de recouvrement	- 0,06 l _{théorique}	+ 0,06 l _{théorique}

7.2.3 Conditions d'exécution des murs en maçonneries

7.2.3.1 Réception, manutention et stockage des matériaux

La manutention et le stockage des matériaux et des produits de maçonnerie utilisés dans la maçonnerie doivent être tels que les matériaux ne soient pas endommagés et ne deviennent pas impropres à leur destination.

Les matériaux seront échantillonnés et soumis à des essais sur demande de MOE.

7.2.3.2 Préparation des matériaux

Mortiers et béton de remplissage préparés sur chantier

Les mortiers et le béton de remplissage préparés sur chantier doivent être fabriqués selon une formulation du mélange donnant les caractéristiques de performance requises.

Des essais seront réalisés sur demande de la MOE. Lorsque les résultats de ces essais montrent que la formulation du mélange ne fournit pas les caractéristiques de performance requises, il convient que la formulation soit amendée.

La teneur en chlorures ne doit pas dépasser la valeur maximale admise dans l'EN 998-2.

Des essais et éprouvettes des mortiers et bétons de remplissage seront réalisés sur demande de la MOE.

L'usage d'adjuvants, d'additifs ou de pigments est interdit.

Le gâchage manuel n'est pas autorisé ; il convient d'utiliser un malaxeur mécanique approprié.

Il convient que les mortiers et le béton de remplissage contenant du ciment soient prêts à l'emploi dès leur sortie du malaxeur et qu'aucun liant, adjuvant ou eau ne soit ajouté ultérieurement.

L'eau, le sable ou les mortiers prémélangés de chaux/sable contenant des particules de glace ne doivent pas être utilisés.

Par gâchage par temps froid, il convient de ne pas utiliser des sels fondants ou autres agents antigels.

Mortiers industriels, mortiers prédosés, mortiers prémélangés de chaux/sable et béton de remplissage prêt à l'emploi

Les mortiers industriels et les mortiers prédosés doivent être utilisés conformément aux instructions du fabricant, y compris pour la durée de gâchage et le type de malaxeur.

Il y a lieu d'utiliser l'équipement de gâchage sur chantier, les process, y compris le gâchage par temps froid et la surveillance des installations de gâchage, ainsi que la durée de gâchage spécifiés par le fabricant.

Les mortiers industriels prêts à l'emploi doivent être utilisés avant l'expiration de leur durée d'utilisation indiquée par le fabricant.

7.2.3.3 Procédés de protection et de cure au cours de la construction

Des protections contre la pluie, les cycles gel / dégel, les effets d'une faible humidité et les dommages d'origine mécanique doivent être mises en place par l'Entreprise.

7.2.4 Protection des ouvrages

7.2.4.1 Protection physique des ouvrages

En application de l'article 1788 du Code Civil, l'Entrepreneur est responsable des ouvrages jusqu'à la réception du bâtiment. Par conséquent, l'Entrepreneur est tenu de prévoir toutes les protections utiles et de les maintenir en état d'efficacité pendant la durée du chantier TCE.

Il ne sera pas admis de réclamation en cas de dégradation non identifiée survenant à un ouvrage quel qu'il soit.

L'Entrepreneur doit toujours s'assurer, avant toute mise en œuvre, que les ouvrages existants de même que ceux voisins ou mitoyens n'ont à subir aucun risque de désordre.

7.2.4.2 Voie publique ou privée

L'Entrepreneur doit réparer, à ses frais toutes les dégradations que lui, ses agents, ouvriers, ou ses matériels ou engins peuvent causer aux ouvrages des voies publiques ou privées pendant la durée du chantier.

Il doit également prendre toutes les précautions pour éviter de salir la voie publique par le passage des camions et engins.

7.3 Parements des parois latérales et sous face des ouvrages béton

7.3.1 Béton normal coulé en place et préfabriqué

7.3.1.1 Classification des parements

Conformément au DTU 21, il est distingué quatre types de parements :

- Parement élémentaire ;
- Parement ordinaire ;
- Parement courant ;
- Parement soigné.

7.3.1.2 Critères correspondants

Conformément à la norme P18-503, les critères correspondants sont les suivants :

Parement élémentaire

P(0), E(0-0-0), T(0).

- Planéité P(0) : pas d'exigences ;
- Texture :
 - Bullage moyen E(X=0) : pas d'exigences ;
 - Bullage concentré E (Y=0) : pas d'exigences ;
 - Défauts localisés : E(Z=0) : pas d'exigences.
- Teinte T(0) : pas d'exigence.

Parement ordinaire

P(1), E(1-1-0), T(0).

- Planéité P(1) : 15mm sous la règle de 2m, 6mm sous la règle de 0.20m ;
- Texture :
 - Bullage moyen E(X=1) : échelle 7 - surface 3 cm²/m² - profondeur 5 mm - surface 0 % ;
 - Bullage concentré E (Y=1) : 25 % ;
 - Défauts localisés : E(Z=0) : pas d'exigences.
- Teinte T(0) : pas d'exigence.

Parement courant

P(2), E(1-1-1), T(0).

- Planéité P(2) : 8mm sous la règle de 2m (7mm en cas de revêtement), 3mm sous la règle de 0.20m (2mm en cas de revêtement) ;
- Texture :
 - Bullage moyen E(X=1) : échelle 7 - surface 3 cm²/m² - profondeur 5 mm - surface 0 % ;
 - Bullage concentré E (Y=1) : 25 % ;
 - Défauts localisés E (Z=1) : coefficient multiplicateur 5 cm²/m - distance d'observation 10m - surface maximale d'un défaut localisé : 50cm² .
- Teinte T(0) : pas d'exigence.

Parement soigné

P(3), E(2-2-2), T(0).

- Planéité P(3) : 5mm sous la règle de 2m, 2mm sous la règle de 0.20m ;
- Texture :

- Bullage moyen $E(X=2)$: échelle 5 - surface $1.5 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ - profondeur 3 mm - surface 3 % ;
 - Bullage concentré $E(Y=2)$: 10 % ;
 - Défauts localisés $E(Z=2)$: coefficient multiplicateur $4 \text{ cm}^2/\text{m}$ - distance d'observation 5m - surface maximale d'un défaut localisé : 20 cm^2 .
- Teinte $T(0)$: pas d'exigence.

Tous les enduits de dressage, ragréages, bouches-bullages, ponçages et enduits pelliculaires qui s'avèrent nécessaires pour obtenir les parements sont dus par l'Entreprise. Il en est de même pour le redressement des arêtes.

7.3.1.3 Parements dissimulés

Dans le cas de bétons laissés « bruts de décoffrage » dissimulés, les parements seront à minima courants.

On entend par bétons dissimulés les éléments cachés par des doublages, isolants, plafonds suspendus, etc...

7.3.1.4 Parements apparents

Cas courants

Dans le cas de bétons laissés « bruts de décoffrage » ou lasurés apparents en superstructure, les parements seront obligatoirement soignés.

Dans le cas de bétons laissés « bruts de décoffrage » apparents en infrastructure, les parements seront à minima courants.

Ils doivent être exempts de tous produits risquant de faire apparaître des tâches.

Il sera établi un PV de réception.

Afin d'assurer une finition correcte, les voiles BA de faible épaisseur bénéficieront d'une vibration externe.

Les aspects de moirage seront évités par les phasages de coulage adaptés, par la mise en place de méthodes de bétonnage très strictes, et par des compositions de béton strictement suivies.

7.4 Tolérances

Les tolérances indiquées ci-après sont celles admises au moment des mesures de contrôles opérées entre corps d'état différents et des mises en service. En conséquence, toutes les imprécisions d'implantation, de déformation de coffrages, les variations de dimensions résultant de la température et du retrait considérés comme jeu de comportement sont cumulables. Ces valeurs cumulées doivent entrer nécessairement dans les limites définies ci-après.

7.4.1 Tolérances sur la situation de la construction dans son ensemble

L'Entrepreneur du présent lot fait établir, par un géomètre agréé, l'implantation générale de l'ouvrage.

Les axes principaux de référence et le niveau de référence sont matérialisés par des bornes, qui doivent être protégées pour demeurer en parfait état pendant toute la durée du chantier.

7.4.1.1 Selon NF P04-002

Détermination

La situation de l'ensemble de la construction par rapport à son voisinage (souvent par l'intermédiaire de repères d'implantation) est déterminée par la position, prévue au projet, d'un certain nombre de points caractéristiques de cette construction, ce nombre de points étant celui juste nécessaire pour définir cette situation.

Ce sont souvent dans le sens horizontal les intersections avec le sol des principales arêtes verticales des superstructure

La tolérance est dans ce cas exprimée par l'écart ponctuel admissible entre la position réelle des points caractéristiques tels qu'indiqués ci-dessus et la position prévue au projet.

Tolérances

L'écart ponctuel admissible est fixé à 50 mm lorsque les dimensions hors tout de la construction n'excèdent pas 100 m.

7.4.1.2 Selon le projet

Ces tolérances sont plus défavorables que celles indiquées dans les normes en vigueur, et doivent être appliquées par l'Entreprise titulaire du lot.

L'écart ponctuel admissible sur les points caractéristiques est limité à + 2cm. Par exemple :

- Axes principaux ;
- Intersection avec le sol des principales arêtes verticales et la superstructure.

7.4.2 Tolérances sur le positionnement du tramage / sur la position des ouvrages dans la construction

7.4.2.1 Selon NF P04-002

Détermination

La position de chaque ouvrage est déterminée :

- Dans un plan horizontal pour les ouvrages verticaux ;
- Dans un plan vertical pour les ouvrages horizontaux.

Dans chaque sens, à partir d'une même origine et à raison d'une dimension par ouvrage 1. Dans le cas de bâtiment de grandes dimensions, les repères d'implantation doivent permettre de disposer de plusieurs origines.

Pour un ouvrage vertical, cette dimension se réfère à une partie bien déterminée de l'ouvrage lui-même (face finie, face brute, plan médian...) ainsi qu'à une partie bien déterminée de l'ouvrage pris pour origine (face finie, face brute, plan médian...) suivant les possibilités ultérieures de la mesure à faire et l'état de finition considéré de l'ouvrage.

Pour un ouvrage horizontal, cette dimension se réfère d'un côté au niveau supérieur brut ou fini de celui-ci, suivant l'état de finition considéré, et de l'autre à une origine constituée par le niveau de référence (repère ou niveau 0.000 de la construction).

Tolérances

La valeur de la tolérance sur la dimension déterminant la position d'un ouvrage dans la construction, qui est spécifique de la technologie d'exécution ou de montage (se référer donc aux documents les concernant), est choisie parmi les deux suivantes : 20 mm et 30 mm.

7.4.2.2 Selon le projet

Ces tolérances sont plus défavorables que celles indiquées dans les normes en vigueur, et doivent être appliquées par l'Entreprise titulaire du lot.

A chaque étage, l'Entrepreneur doit réimplanter le tramage de l'ouvrage et les cotes de niveau. Les tolérances de positionnement de ces éléments sont les suivantes :

Niveaux

Distance verticale entre deux repères quelconques de niveau : la plus grande des deux valeurs :

- 0,5 cm ;
- 0,05 % de la distance verticale entre ces deux éléments.

Tramage en plan

Distance entre deux points d'intersection du maillage de la trame : la plus grande de deux valeurs :

- 0,5 cm ;
- 0,05 % de la distance horizontale entre ces deux points.

Verticalité

Écart de verticalité entre deux points quelconques correspondants du maillage de la trame situés à des niveaux différents : la plus grande des deux valeurs :

- 0,5 cm ;
- 0,05 % de la distance verticale entre ces deux points.

7.4.2.3 Tolérances des poteaux BA

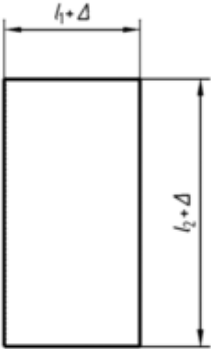
Règles courantes

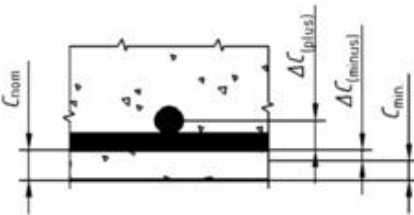
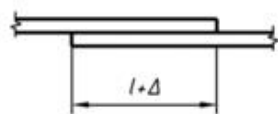
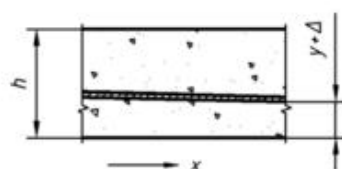
Selon NF DTU 21 et NF EN 13670.

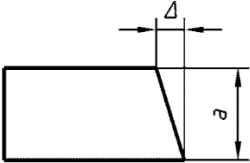
7.4.2.4 Tolérances des sections

Selon NF DTU 21 et NF EN 13670.

Les dimensions de la section transversale, l'enrobage et la position des armatures de béton armé et de précontrainte ne doivent pas présenter, par rapport aux valeurs théoriques, d'écarts supérieurs aux valeurs définies ci-dessous.

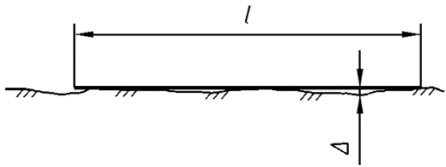
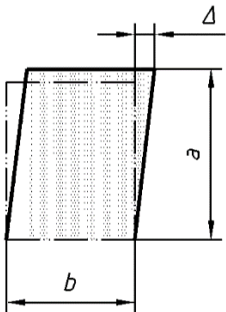
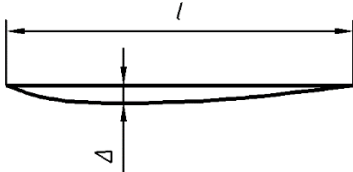
N°	Type d'écart	Description	Écart admissible D	
			Classe de tolérance 1	Classe de tolérance 2 * voir 10.1 (2) Notes
a	 Légende l_i Longueur d'une dimension transversale	Dimensions transversales de la section applicables aux poutres, dalles et poteaux Pour $l_i < 150$ mm $l_i = 400$ mm $l_i \geq 2\,500$ mm avec interpolation linéaire pour les valeurs intermédiaires	± 10 mm ± 15 mm ± 30 mm	± 5 mm ± 10 mm ± 30 mm
NOTE 1 Pour les fondations, les écarts positifs doivent être définis par les spécifications d'exécution, le cas échéant. Les écarts négatifs sont conformes au tableau. NOTE 2 La présente norme ne traite pas des tolérances relatives aux éléments de béton coulés directement en contact avec le terrain tels que parois moulées, pieux forés, etc. Elle traite néanmoins des fondations normales coulées directement au sol (par exemple sur bétons de propreté, etc.).				

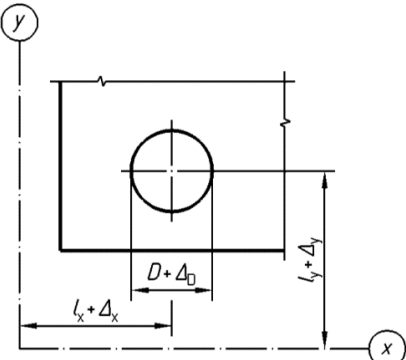
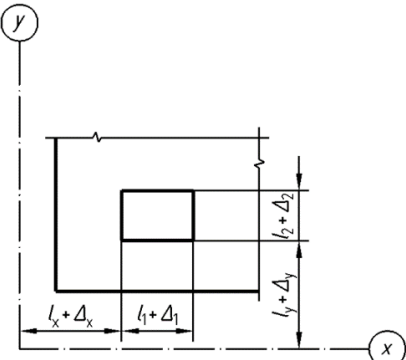
N°	Type d'écart	Description	Écart admissible D	
			Classe de tolérance 1	Classe de tolérance 2 *
b	 Exigence : $c_{nom} + \Delta c_{(plus)} > c > c_{nom} - \Delta c_{(minus)} $	Position des armatures de béton armé $\Delta c_{(plus)}$ $h \leq 150 \text{ mm},$ $h = 400 \text{ mm},$ $h \geq 2\,500 \text{ mm},$ avec interpolation linéaire pour les valeurs intermédiaires	+ 10 mm + 15 mm + 20 mm ^b	+ 5 mm + 10 mm + 20 mm
	c_{min} = enrobage minimum requis c_{nom} = enrobage nominal = $c_{min} + \Delta c_{(minus)} $ c = enrobage réel Δc = écart admissible à partir de c_{nom} h = hauteur de la section	$\Delta c_{(minus)}$	Δc_{dev}^a	Δc_{dev}^a
^a Δc_{dev} est défini dans l'annexe nationale NF EN 1992-1-1/NA. Sauf spécification contraire, $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$. Les spécifications d'exécution peuvent établir si une approche statistique autorisant un certain pourcentage de valeurs avec des enrobages inférieurs à c_{min} est permise.				
^b Il est possible d'augmenter de 15 mm les écarts positifs admissibles pour les enrobages des armatures des fondations et des éléments de béton des fondations. Les écarts négatifs doivent rester conformes au tableau.				
N°	Type d'écart	Description	Écart admissible Δ Classe de tolérance 1	
c		Recouvrements l = Longueur de recouvrement	- 0,06 l	
d	 Coupe longitudinale y – position nominale (normalement une fonction de la position « x » le long du câble de précontrainte)	Positions des armatures de précontrainte ^a Pour $h \leq 200 \text{ mm}$: Pour $h > 200 \text{ mm}$: Enrobage mesuré par rapport à la gaine Δc_{minus}	$\pm 6 \text{ mm}$ La plus petite des deux valeurs : $\pm 0,03 \, h$ ou $\pm 30 \text{ mm}$ Δc_{dev}^b	
^a Les valeurs données s'appliquent en direction verticale et transversale. Pour la direction transversale, h est la largeur de l'élément. Pour les armatures de précontrainte dans des dalles, des écarts supérieurs à $\pm 30 \text{ mm}$ peuvent être permis le cas échéant pour éviter les ouvertures de petites dimensions, conduits, caniveaux et inserts. Le tracé des armatures de précontrainte lié à de tels écarts doit rester régulier.				
^b Les écarts négatifs admissibles Δc_{dev} sont les mêmes que dans le cas des armatures de béton armé (cas b).				

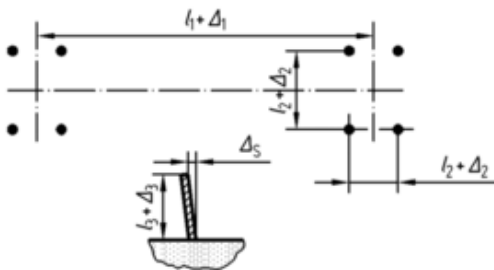
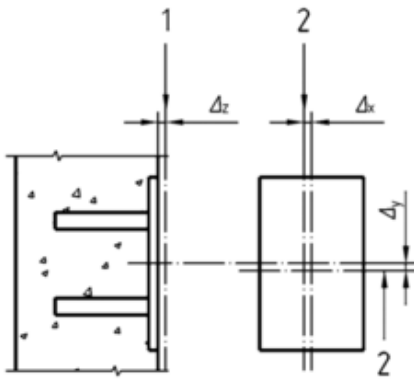
N°	Type d'écart	Description	Écart admissible Δ Classe de tolérance 1
a	 Légende a = Longueur d'une des dimensions de la section	Orthogonalité d'une section transversale rectangulaire	La plus grande des deux valeurs $\pm 0,04 a$ ou ± 10 mm limité à ± 20 mm

7.4.2.5 Planéité des surfaces et rectitude des arêtes

Selon NF DTU 21 et NF EN 13670.

N°	Type d'écart	Description	Écart admissible Δ Classe de tolérance 1
a	Surface coffrée ou lissée globale locale Surface non coffrée globale locale 	Planéité à la règle $l = 2,0$ m $l = 0,2$ m $l = 2,0$ m $l = 0,2$ m	9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
b		Orthogonalité d'une section transversale rectangulaire	La plus grande des deux valeurs $\pm a/25$ ou $\pm b/25$ limité à ± 30 mm
c		Rectitude d'arête Pour longueurs $l \leq \pm 1$ m $l > 1$ m	± 8 mm ± 8 mm/m, limité à ± 20 mm

N°	Type d'écart	Description	Écart admissible Δ Classe de tolérance 1
a	 Légende Δ_x et Δ_y = écarts par rapport aux axes x et y Δ_D = écart sur le diamètre	Réservations et inserts cylindriques Δ_x et Δ_y Δ_D	± 25 mm ± 10 mm sauf préconisations différentes dans les spécifications d'exécution
b	 Légende Δ_x et Δ_y = écarts par rapport aux axes x et y Δ_1 et Δ_2 = écarts sur les dimensions de la réservation En variante, la mesure peut être faite par rapport à l'axe, comme en Figure a)	Réservations $\Delta_x \Delta_y \Delta_1 \Delta_2$	± 25 mm sauf préconisations différentes dans les spécifications d'exécution

N°	Type d'écart	Description	Écart admissible Δ Classe de tolérance 1
c	 Légende l_1 = distance entre groupes de tiges l_2 = distance entre tiges dans un groupe l_3 = longueur libre de la tige	Tiges d'ancrage pré-scellées et inserts similaires Implantation de tiges et d'un groupe de tiges Entraxe entre les tiges d'un groupe Écart sur la longueur libre Inclinaison	$\Delta_1 = \pm 10 \text{ mm}$ $\Delta_2 = \pm 3 \text{ mm}$ Δ_3 compris entre -5 mm et $+25 \text{ mm}$ $\Delta_s = \max(5 \text{ mm} ; l_3/200)$ sauf préconisations différentes dans les spécifications d'exécution
d	 Légende 1 Position nominale en profondeur 2 Positions nominales en plan	Plaques d'ancrage ou inserts similaires Écart en plan Écart en profondeur	$\Delta_x, \Delta_y = \pm 20 \text{ mm}$ $\Delta_z = \pm 10 \text{ mm}$ sauf préconisations différentes dans les spécifications d'exécution

7.4.3 Tolérances des enduits à base de ciment et chaux (hydraulique / aérienne)

Planéité

- Enduits courants : 10mm sous la règle de 2m ;
- Enduits soignés : 5mm sous la règle de 2m ;
- Enduits exécutés entre nus et repères : 5mm sous la règle de 2m.

Epaisseur

Technique d'enduisage	Planéité de la maçonnerie	
	Soignée (1 cm / 2 m et 7 mm / 20 cm)	Courante (1,5 cm / 2 m et 10 mm / 20 cm)
monocouches (pour les 2 passes)	12 à 15 mm	15 à 18 mm
	Épaisseur minimale en tout point : 10 mm	
multicouches	20 à 25 mm	25 à 30 mm
	Épaisseur minimale en tout point : 15 mm	

Sur béton banché, l'épaisseur minimale de l'enduit de dressement ou de l'enduit monocouche est de 5 mm.

En intérieur, l'épaisseur minimale du corps d'enduit ou de l'enduit monocouche est de 6 mm.

Dans ces 2 cas les épaisseurs maximales courantes sont de 15 mm.

Aspect

Un enduit doit présenter un état de surface régulier. Il doit être exempt de soufflures, cloques, fissures caractérisées. Les arêtes sont sans écornures ni épaufrures. Les joints sont rectilignes.

Verticalité / aplomb

Pour les enduits soignés ou exécutés entre nus et repères uniquement.

L'enduit appliqué dans ces conditions sur des supports verticaux doit présenter une tolérance de verticalité de 15 mm mesurée sur 3 mètres.

8 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES POUR LES OUVRAGES DE CHARPENTE METALLIQUE (STD)

La structure métallique de l'ouvrage est exécutée conformément aux normes suivantes :

- NF EN 1090-2+A1 : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier (Indice de classement : P22-101-2) ;
- NF P22-101-2/CN : Exécutions des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier - Complément national à la NF EN 1090-2 :2009 (Indice de classement : P22-101-2/CN).

Les prescriptions ci-dessous complètent celles de ces normes, afin de les adapter au projet en suivant la trame du document de base.

Les termes ci-dessous sont utilisés :

Ajout : signifie que le texte s'applique en plus de l'article ou du paragraphe correspondant à la norme NF EN 1090-2 sans aucun amendement au texte.

Modification : signifie que le texte modifie le texte de la norme NF EN 1090-2 le cas échéant.

8.1 Domaine d'application

L'article de la norme NF EN 1090-2 s'applique.

8.2 Références normatives

L'ensemble des ouvrages prévus au présent lot doit être conforme aux normes françaises et textes réglementaires concernant la construction, dans leur édition la plus récente. Les matériaux ou ensembles non traditionnels doivent faire l'objet d'un Avis Technique Européen ou accepté par l'AFAC ou d'un avis favorable de la part du Bureau de Contrôle agréé.

Les ouvrages doivent être calculés et exécutés conformément aux règlements, normes et recommandations françaises en vigueur, pris dans leur dernière édition et notamment en référence aux documents ci-après.

8.2.1 DTU

Acier

NF DTU 32.1 P2 (octobre 2009) : Travaux de bâtiment - Charpente en acier - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS) (Indice de classement : P22-201-2)

NF DTU 33.1 P1-2 (mai 2008) : Travaux de bâtiment - Façades rideaux - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P28-002-1-2)

NF DTU 33.1 P2 (mai 2008) : Travaux de bâtiment - Façades rideaux - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (Indice de classement : P28-002-2)

Couvertures

DTU 40.35 (NF P34-205-1/A1) (juin 2006) : Travaux de bâtiment - Couvertures en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Amendement A1 (Indice de classement : P34-205-1/A1)

DTU 40.35 (NF P34-205-2) (mai 1997) : Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (Indice de classement : P34-20)

Peintures

NF DTU 59.5 P1-2 (juillet 2022) : Travaux de bâtiment - Mise en œuvre des revêtements et systèmes intumescents sur structures métalliques - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) (Indice de classement : P22-204-1-2)

NF DTU 59.5 P2 (juillet 2022) : Travaux de bâtiment - Mise en œuvre des revêtements et systèmes intumescents sur structures métalliques - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS) (Indice de classement : P22-204-2)

Normes françaises

NF EN 1090-1+A1 (février 2012) : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 1 : exigences pour l'évaluation de la conformité des éléments structuraux (Indice de classement : P22-101-1)

NF EN 1090-2+A1 (octobre 2011) : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier (Indice de classement : P22-101-2)

NF P22-101-2/CN (juillet 2009) : Exécutions des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier - Complément national à la NF EN 1090-2:2009 (Indice de classement : P22-101-2/CN)

NF EN ISO 12944-6 (Février 2018) : Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 6 : essais de performance en laboratoire (Indice de classement : _)

NF EN ISO 12944-7 (décembre 2017) : Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 7 : exécution et surveillance des travaux de peinture (Indice de classement : T34-555-7)

NF EN ISO 12944-8 (décembre 2017) : Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 8 : développement de spécifications pour les travaux neufs et l'entretien (Indice de classement : T34-555-8)

8.3 Termes et définitions

L'article de la norme NF EN 1090-2 s'applique.

8.4 Cahier des charges et dossier

Conformément aux termes de la NF EN 1090-2 et son annexe B.

8.5 Produits constitutifs

8.5.1 Généralités

L'Entreprise doit employer impérativement des aciers ayant des caractéristiques chimiques et physiques, au moins équivalentes à celles qui sont imposées. Les origines de ces aciers et leurs caractéristiques sont à préciser clairement dans la proposition.

8.5.2 Identification, documents de contrôle et traçabilité

L'article de la norme NF EN 1090-2 s'applique.

8.5.3 Aciers de construction

Les qualités des aciers seront déterminées par l'application de la norme EC3-1-10, sauf indication contraire sur plans structure.

Les poutrelles laminées et les tôles seront de qualité minimale J0. Les tubes seront réalisés sans soudure hélicoïdale par profils creux de qualité minimale J0.

Les aciers susceptibles de décollements lamellaires et sollicités dans le sens travers à leur direction principale de laminage même partiellement, présenteront une classe de qualité Z conforme aux exigences de la norme EC3-1-10.

Dans l'hypothèse où l'Entreprise envisage l'emploi d'acier de nuances et qualités différentes de celles qui sont proposées dans le projet, cette dernière doit justifier dans sa proposition les raisons de son choix et obtenir l'accord du Maître d'Œuvre, étant entendu que, dans l'hypothèse d'un accord favorable, la remise à jour du projet dans son ensemble est à sa charge.

En complément de l'article 4.2.2 de NF P 22-101-2/CN, dans le cas où la protection par galvanisation par immersion à chaud est prévue, les aciers doivent être aptes à la galvanisation selon les classes I et II de la norme NF A35-503, la classe III étant à proscrire.

8.5.4 Produits consommables pour le soudage

Le métal d'apport de soudure présente des propriétés mécaniques, dans sa condition après traitement thermique/recuit de détente, égales ou supérieures aux minima spécifiés pour l'élément à souder dans sa condition finale.

8.5.5 Eléments de fixation mécanique

Sauf disposition particulière, toute boulonnerie autre que la boulonnerie inoxydable est galvanisée, shérardisée, ou soumise à un autre traitement de surface agréé par le Maître d'Œuvre et le Contrôleur technique. Pour toute boulonnerie galvanisée ou shérardisée de qualité supérieure à 8.8, la méthodologie de shérardisation, y compris détails de tout traitement chimique et thermique qu'elle aura subi, doit être soumise au Maître d'Œuvre pour approbation avant acceptation.

Les boulons de qualité 5.8 et 6.8 sont à éviter (allongement à la rupture trop faible) sauf dispositions spéciales suivantes :

- Le perçage des trous est ramené à $d + 1 \text{ mm}$;
- La majoration du nombre des boulons.

Boulonnerie à serrage contrôlé : la boulonnerie est de qualité 8,8 au minimum, label NF.

Assemblages par boulons à sertir (genre rivelons), l'emploi de ces boulons doit être préalablement soumis à l'accord du Maître d'Œuvre. En règle générale, leur utilisation est réservée aux éléments secondaires en treillis exécutés en atelier. Deux catégories de boulons peuvent être utilisées, d'une part les boulons en acier à 60 kg/mm² de limite élastique travaillant au cisaillement, d'autre part, les boulons en acier à 80 kg/mm² de limite élastique (dits HR), faisant intervenir dans la résistance des assemblages le frottement des pièces en contact. Les boulons doivent être protégés contre la corrosion (cadmiage ou zingage). Par ailleurs, le dimensionnement, la pose et le contrôle de ces boulons doivent être effectués conformément aux spécifications du Cahier des Charges de mise en œuvre du fabricant.

8.6 Préparation et assemblages

Pour les opérations sur site, en extérieur, la géométrie de fabrication est constamment adaptée, pour chaque partie d'ouvrage, en fonction des températures ambiante de travail.

L'oxycoupage manuel est proscrit, sauf autorisation écrite du Maître d'Œuvre. En particulier, l'oxycoupage manuel des chanfreins à souder n'est pas autorisé.

8.7 Soudage

L'agrément des soudeurs appelés à travailler sur les ossatures, ainsi que le contrôle et la réception des soudures, en atelier et sur le chantier, doivent être effectués suivant les directives et par les soins d'un organisme qualifié agréé par le Maître d'Œuvre.

Les soudures devront être acceptées par le Maître d'Œuvre sur le plan esthétique.

Pour tout joint dont la performance ne peut pas être clairement prévue par les normes acceptées, l'Entrepreneur effectuera une série d'essais de prototypes pour vérifier la performance.

L'Entrepreneur a à sa charge le calcul et la conception détaillée de toutes les soudures, notamment le profil aux joints, le type d'électrodes, le voltage, le débit, etc.

Programme de soudage et dossier de contrôle.

L'Entreprise doit fournir au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle, les documents suivants :

- Les qualifications des soudeurs et des opérateurs en cours de validité ;
- Le programme de soudage ;
- Qualification du mode opératoire de soudage ;
- Les fiches de vérification prévues par la norme NF EN 12062 ;
- Les procès-verbaux d'essais effectués par l'organisme agréé ;
- Les frais correspondant à ces diverses prestations sont à prendre en compte par l'Entreprise ;
- Le système de soudure sur les pièces en acier moulé devrait prendre en compte la composition de la pièce moulée (plus particulièrement le carbone équivalent).

D'autres procédés de soudage ne sont pas autorisés sauf autorisation écrite de la Maîtrise d'Œuvre.

L'Entrepreneur n'effectue aucune soudure qui n'est pas indiquée sur les plans, même pour réaliser un assemblage provisoire à moins qu'il n'en ait soumis la proposition du Maître d'Œuvre et obtenu son autorisation.

Sauf mention particulière ou approbation préalable particulière du Maître d'Œuvre, les soudures bout à bout à pénétration partielle ne sont pas utilisées.

8.8 Fixations mécaniques

L'Entrepreneur a à sa charge le calcul et la conception détaillée de tous les assemblages.

Le boulonnage est réalisé conformément aux plans. En particulier la position relative des têtes de boulons et écrous est scrupuleusement respectée. Pour un même assemblage, les têtes de boulons doivent se trouver d'un même côté. Les boulons sont disposés bien en ligne.

Tous les assemblages qui pourront être assujettis à la vibration ou l'inversion des contraintes sont bloqués pour empêcher le desserrage. Le blocage est assuré par serrage, collage contre les écrous ou autre moyen agréé par le Maître d'Œuvre.

8.9 Montage

La conception de l'ouvrage et les contraintes qui s'y rattachent imposent à l'Entreprise une analyse complète de toutes les sujétions inhérentes au montage et au réglage de l'ossature.

En conséquence, la prestation relative au présent lot doit comprendre, outre les moyens de levage adaptés au chantier, la fourniture, le montage et le démontage de tous les dispositifs complémentaires nécessaires à la bonne exécution des travaux, et notamment contreventements, étaielements, haubanages, échafaudages, filets de protection, etc., de caractère provisoire, qui ne sont pas indiqués explicitement dans le présent marché, car considérés comme du ressort exclusif de l'Entreprise.

Il en est de même pour tous les travaux de renforcements localisés de l'ossature, pouvant résulter des solutions de montage retenues par l'Entreprise, ainsi que de l'étude d'exécution relative à ces choix.

Le marché de l'Entreprise du présent lot est réputé tenir compte de la totalité de ces sujétions.

L'implantation des ouvrages s'effectue à partir des repères fixes de référence dont l'Entrepreneur du présent lot assure sous sa responsabilité la mise en place et l'entretien ; ces repères disposés en dehors de l'emprise des ouvrages servent de base pour l'implantation et le nivellement de la charpente métallique.

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit avant livraison de la charpente suivant le planning d'exécution:

- Soit fournir les platines avec tiges d'ancrages (platine pré scellée) ;
- Soit indiquer les réservations pour boulons d'ancrage.

La fourniture des clefs d'ancrage est à la charge du lot Gros Œuvre.

La fourniture et la mise en place des tiges ou boulons d'ancrage sont à la charge du présent lot.

Le calage fin des appuis est à la charge du présent lot.

La remise en conformité des éléments détériorés en atelier ou sur chantier ne doit en aucun cas modifier les capacités initiales de résistance des éléments considérés.

L'Entreprise est tenue de régler les problèmes suivants dans le cadre du planning d'ensemble avec les autres intervenants :

- Aires de stockage sur chantier ;
- Utilisation des engins de levage
- Programme de montage.

Le transport, la manutention et le stockage sur le chantier, de tous les éléments de l'ossature métallique, sont à exécuter avec toutes les précautions nécessaires afin d'éviter les détériorations de toute nature.

Dans le cas de détérioration accidentelle de certains éléments au cours de ces différentes opérations, l'Entreprise a l'obligation d'effectuer à sa charge les réparations nécessaires avant montage ; ces interventions en atelier ou sur chantier ne doivent en aucun cas modifier les capacités initiales de résistance des éléments considérés.

L'Entreprise est tenue de régler les problèmes :

- Des aires de stockage sur chantier ;
- D'utilisation des engins de levage ;
- Du programme de montage.

Dans le cadre du planning d'ensemble avec les autres intervenants.

8.10 Traitement des surfaces

8.10.1 Généralités

Toutes précautions doivent être prises pour faciliter l'application de la protection antirouille, à savoir :

- Toutes les surfaces doivent être aisément accessibles ;
- Les dispositions constructives créant des réceptacles d'eaux ou de poussières sont à éviter dans la mesure du possible ;
- Les structures tubulaires ou en caisson doivent être parfaitement obturées.

8.10.2 Protection par peinture sur produits laminés noirs

Tous les éléments de l'ossature métallique doivent être préalablement brossés et nettoyés de toutes salissures.

Après exécution des éléments d'ossature en atelier (soudage, assemblage, etc....), les éléments de l'ossature métallique doivent être protégés contre la corrosion, par application en atelier, d'une couche de primaire époxy zinc silicate complexe à séchage rapide (épaisseur 40 à 50 microns par couche film sec). Après séchage, application d'une couche définitive (ou intermédiaire si peinture de finition) époxy à haut extrait sec chargé d'oxyde de fer micacé (épaisseur 125 microns film sec).

Après montage et réglage de l'ossature, il est procédé au nettoyage et à toutes les retouches, y compris sur les boulons.

Toutes les surfaces destinées à être enrobées de béton ou à assurer un contact électrique entre les pièces, ou qui sont assujetties à une recherche d'adhérence béton sur métal ou métal sur métal ne sont pas peintes et la couche primaire doit être décapée à la brosse métallique.

Dans le cas de soudure sur chantier, il est procédé au meulage de la zone concernée avant soudage, puis au brossage et nettoyage de la soudure, avant l'application de la peinture de protection.

La garantie suivante est à vérifier suivant « OHGPI ».

L'Entrepreneur devra garantir l'application « 7 Ans cliché 7, Re3 » suivant l'OHGPI (Office d'Homologation des Garanties de Peinture Industrielle »).

Enfin, application sur site d'une couche de finition polyuréthane aliphatique non jaunissante.

Les travaux seront effectués par une Entreprise spécialisée dans l'application de produits suivant la description précédente. Cette Entreprise doit être agréée par le Maître d'Œuvre.

Couche de finition chantier

La peinture définitive des ouvrages est à la charge du présent lot.

La peinture définitive des ouvrages est à la charge du lot peinture. En conséquence, l'Entreprise titulaire du présent lot est tenue de fournir à celui du lot « Peinture » la classification normalisée de la peinture primaire utilisée, afin que ce dernier puisse s'assurer de la compatibilité des produits.

8.10.3 Protection par galvanisation

Tous les éléments de l'ossature métallique doivent être préalablement brossés, dégraissés et nettoyés de toutes salissures.

Après exécution des éléments d'ossature en atelier (soudage, assemblage, etc.), les éléments de l'ossature métallique doivent être protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud, par immersion

des pièces (après décapage) dans un bain de zinc fondu (environ 450°) ; l'épaisseur du revêtement de zinc est conforme à la norme NF EN ISO 1461 (de juillet 1999).

La conception des pièces destinées à la galvanisation et l'opération de galvanisation devront être conforme à la norme NF EN ISO 14713

Tous les ensembles métalliques pré façonnés sont exécutés en tenant compte des diverses sujétions inhérentes au procédé de galvanisation à chaud ; leur conception doit permettre d'éviter les risques de déformation permanente, de limiter les phénomènes de dilatation différentielle entre les composants de masse différente, d'assurer une bonne circulation des acides et du zinc sur toutes les surfaces, etc. Le repérage des pièces est réalisé par poinçonnage à froid ou par étiquetage, à l'aide de témoins en tôle d'acier fixés sur les éléments d'ossature.

Les aciers seront conformes à la norme NF A35-503. Ils seront du type non effervescent de classe I.

Au droit des assemblages soudés après galvanisation des éléments d'ossature, les zones affectées par l'opération de soudure sont soigneusement décalaminées et reconditionnées par application de plusieurs couches de peinture riche en zinc.

La préparation de surface sera, soit un décapage par projection d'abrasifs, soit un meulage au disque abrasif.

L'élimination du laitier de soudage avec un marteau à piquer, complétée par un brossage ST2 à la brosse métallique peuvent également être utilisés.

La peinture riche en zinc qu'il faut ensuite appliquer répond à la définition suivante : peinture dont la pigmentation inhibitrice est constituée exclusivement par de la poussière de zinc en quantité suffisante dans le feuil sec pour lui permettre de jouer un rôle de protection cathodique à l'égard du subjectile en acier avec lequel il est en contact. Les proportions généralement admises sont, pour un liant organique, de 88 % minimum et, pour un liant silicate, de 80 % minimum (voir norme NF T36-001 - Dictionnaire technique des peintures - Juin 1988 avec NF EN ISO 4648-2, NF EN ISO 4618-3 et NF EN 971-1).

L'épaisseur à appliquer est d'au moins 100 microns, mesurée sur film sec.

La boulonnerie sera en acier galvanisé à l'exclusion de l'acier électrozingué.

L'Entreprise doit tenir à la disposition du Bureau de Contrôle et du Maître d'Œuvre, les fiches attestant de la conformité de la galvanisation aux spécifications mentionnées.

8.11 Tolérances géométriques

Le montage et le réglage de l'ossature métallique doivent être effectués sur le chantier, selon les règles de l'art, en observant soigneusement les aplombs, les alignements et les niveaux.

L'Entreprise sera responsable et supportera les frais occasionnés lors de la mise en œuvre des autres corps d'état par le non-respect des tolérances maximales indiquées ci-après :

(Recommandations plus strictes que NF EN 1090 Annexe D)

Tolérances d'implantation

L'écart entre les axes réels d'un poteau et les axes théoriques d'implantation est limité à + ou - 5 mm.

Tolérances de nivellement

L'écart entre le niveau réel d'un appui (poteaux, poutres, etc.) et le niveau théorique imposé est limité à + ou - 5 mm.

Tolérances de verticalité

Le faux aplomb d'un poteau est limité à H/1000 avec maximum de 15 mm. (Tolérances non cumulables d'un tronçon à l'autre).

8.12 Contrôles, essais et réparations

L'Entrepreneur effectuera des essais sur les plaques d'assise avant et après soudage en vue du risque de défauts dans la plaque qui peuvent provoquer sa déchirure sous les efforts de traction.

Aux positions où des platines ou tubes sont soudés sur la paroi d'un plus grand tube, les efforts dans le plus grand tube seront contrôlés selon la norme appropriée ou, à défaut, selon une norme acceptée par le bureau de contrôle ou, à défaut, les essais seront effectués.

L'Entreprise doit communiquer au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle, les fiches de vérification concernant le serrage des boulons établis conformément à l'article 12.5.2 de la norme NF EN 1090-2.

8.13 Eléments non inclus dans NF EN 1090-2

8.13.1 Généralités

Les produits proposés pour la protection contre le feu de l'ossature métallique doivent être garantis, avoir fait l'objet d'essais par un laboratoire officiellement agréé et donné lieu à l'établissement de procès-verbaux.

Ces produits sont appliqués par projection, selon les directives et prescriptions des Fabricants.

L'offre de l'Entreprise doit comporter les justifications de convenance du produit retenu, préciser les conditions de préparation des fonds et définir les épaisseurs nécessaires à l'obtention des performances requises, en fonction de la nature des éléments d'ossature et de la massivité des sections.

Les procès-verbaux de classement de résistance au feu des produits mis en œuvre (PV d'essais spécifiques ou méthodologie d'essais de caractérisation des produits), ainsi que les fiches de vérification établies par l'Entreprise attestant de la conformité de mise en œuvre selon les prescriptions du fabricant doivent être communiqués au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.

9 SPECIFICATIONS POUR LA SECURITE INCENDIE

Cf CCTP CC.

Pour rappel :

Outre les règles en vigueur en matière d'incendie, il est à noter que le local technique existant est un local à risque étant donné sa nature : Le bâtiment concerné est soumis au Code du travail. Selon l'article 6, paragraphe III, de l'arrêté du 5 août 1992, les locaux comportant des installations de conditionnement d'air sont classés comme des locaux à risque. Il convient de vérifier que ces locaux disposent d'une isolation au feu adéquate.

Selon l'article 6, III de l'arrêté du 5 août 1992, les parois des locaux à risque doivent être coupe-feu d'un degré d'une heure, et la porte doit être au moins coupe-feu d'une demi-heure et munie de ferme-portes. La grille de ventilation et les clapets doivent avoir le même degré coupe-feu que la paroi traversée, soit 1 heure.

Contexte : En cas d'incendie déstabilisant la charpente métallique neuve porteuse des équipements cvc lourds (ballons tampons, groupes froids, et l'ensemble), les planchers existants -toiture existante) doivent être en mesure de reprendre les efforts des éléments lourds qui chuteraient.

Il convient donc, au vu de l'agencement des installations, et selon exigences réglementaire rappelée par CT:

- Soit d'assurer la stabilité au feu des installations neuves (charpente métallique) avec une peinture intumescente adéquate.
- Soit de s'assurer du confinement du local à risque existant au feu, **solution retenue dans le cadre du projet.**

10 CONSISTANCE DES DOCUMENTS A REMETTRE AU MAITRE D'ŒUVRE

En cas de contradiction entre le présent CCTP, les plans et les annexes (par exemple oubli de la description écrite d'une prestation décrite de manière explicite sur les plans), la solution la plus avantageuse pour le maître d'ouvrage sera retenue, sans plus-value étant donné l'aspect global et forfaitaire du prix du marché.

10.1 Documents à remettre après notification

Voir CCTP CC

10.2 Études d'exécution, documents techniques et d'exécution, échantillons

Voir CCTP CC

10.3 Documents de contrôle et d'essais

Voir CCTP CC

10.4 Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Voir CCTP CC.

10.5 Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (diuo)

Voir CCTP CC