



European Organization for Nuclear Research
Organisation européenne pour la recherche nucléaire

CERN – BÂTIMENT 2173

EDMS N°: 1818415

Code groupe : SMB-SE
IT-4337/SMB/LHC

Originale : français

Appel d'offres

Spécification technique

Travaux de génie civil pour la construction de l'extension du bâtiment 2173 (SM18), sur le site du CERN au point 1.8 en France

Résumé

La présente spécification technique a pour objet les travaux de construction de l'extension du bâtiment 2173, sur le site du CERN au Point 1.8 en France.

L'extension est conçue comme une halle unique en construction métallique ayant une surface d'environ 630 m². Elle a une hauteur hors terre de 9.56 m. Cette extension repose sur une structure en béton armé

Le CERN recherche un contractant pour réaliser l'ensemble des travaux relatifs au terrassement, génie civil, béton armé, drainage, canalisation, réseaux divers, aménagements extérieurs, charpente métallique, menuiserie, isolation, et étanchéité.

Septembre 2017

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	9
1.1. Le CERN	9
1.2. Présentation du groupe SMB-SE	10
1.3. Introduction au projet de l'extension du bâtiment 2173 (SM18)	10
1.4. Le site	10
1.5. L'extension du bâtiment	11
1.6. Objet de l'appel d'offres	11
2. DOMAINE ET ETENDUE DES TRAVAUX	11
2.1. Définition des Travaux	11
2.2. Plans des Travaux	12
2.3. Etendue des prestations à la charge du Contractant	12
2.4. Prestations à la charge du CERN	13
3. EXECUTION DU CONTRAT	14
3.1. Interlocuteurs techniques	14
3.2. Modalités d'accès au CERN et au site de Meyrin	15
3.3. Documents à fournir avant le début des Travaux	15
3.4. Date clés	15
3.5. Prix	16
3.5.1. Caractéristiques du site et connaissance des lieux	16
3.5.2. Cahier Descriptif et Estimatif (CDE)	16
3.5.3. Décompte et règlement des Travaux	17
3.5.4. Métré	17
3.5.5. Travaux en régie	18
3.5.6. Proposition de variantes	18
3.6. Responsabilité des études, matériaux et qualité, approbation et fabrication	18
3.7. Documentation	19
3.7.1. Approbation	19
3.7.2. Documents définitifs	19
3.7.3. Gestion de l'information et de la documentation	19
3.8. Modifications	19
3.9. Avancement et planification	19
3.10. Réception des Travaux	20
3.11. Représentation du Contractant	20
4. SECURITE DES PRESTATIONS ET TRAVAUX	21
4.1. Exigences générales	21
4.2. Coordination Sécurité	21
4.3. Protection de l'environnement	22
4.4. Sensibilisation et formation en Sécurité	23
5. CONDITIONS GENERALES DES TRAVAUX	24
5.1. Accès à la zone d'installation de chantier	24
5.2. Installation de chantier	24
5.3. Eau et air comprimé	25
5.4. Electricité	25
5.5. Implantation des ouvrages	25
5.6. Responsabilité du Contractant	26
5.7. Organisation de chantier	26

5.7.1.	Surveillance de chantier.....	26
5.7.2.	Accueil du personnel du Contractant.....	26
5.7.3.	Réunions de chantier.....	26
5.7.4.	Rapports hebdomadaires.....	26
5.7.5.	Rapport d'accident.....	27
6.	CONDITIONS PARTICULIERES DES TRAVAUX.....	28
6.1.	Installation de chantier.....	28
6.1.1.	Installation de chantier.....	28
6.1.2.	Etat des lieux.....	28
6.1.3.	Raccordement aux réseaux d'énergie et de services.....	28
6.2.	Implantation des ouvrages.....	29
6.3.	Travaux préparatoires - Démolitions.....	29
6.4.	Terrassement.....	31
6.4.1.	Généralité.....	31
6.4.2.	Eaux résiduelles.....	32
6.4.3.	Protection des réseaux à conserver.....	32
6.4.3.1.	Protection des réseaux venant du transformateur.....	32
6.4.3.2.	Protection des câbles du système de contrôle d'accès.....	33
6.4.4.	Dépose du réseau de drainage sur l'emprise de l'extension.....	33
6.4.5.	Excavation.....	33
6.4.6.	Déblais.....	33
6.4.7.	Préparation du fond de fouille.....	34
6.4.8.	Essais à la plaque.....	34
6.4.9.	Remblais.....	34
6.4.10.	Transports.....	35
6.4.11.	Conditions de décharge.....	35
6.4.12.	Mode de métré.....	36
6.5.	Canalisations et réseaux.....	36
6.5.1.	Généralités.....	36
6.5.2.	Normes et prescriptions.....	36
6.5.3.	Exécution.....	36
6.5.4.	Caractéristiques des collecteurs drainants PVC.....	37
6.5.5.	Caractéristiques des collecteurs EC.....	37
6.5.6.	Caractéristiques de la chambre de drainage.....	38
6.5.7.	Caractéristiques des sacs de descente d'eau pluvial.....	38
6.5.8.	Caractéristiques du caniveau devant les portes sectionnelles.....	39
6.5.9.	Siphon de sol.....	39
6.5.10.	Déshuileur.....	39
6.5.11.	Modification des chambres électriques.....	39

6.5.11.1.	Arasement de la chambre électrique sur l'emprise de l'extension	39
6.5.11.2.	Réduction de la chambre électrique en bord de voie.....	40
6.6.	Enrobés, bordures, aménagement extérieur	40
6.6.1.	Bordures.....	40
6.6.2.	Réaménagement des zones parking	40
6.6.3.	Cheminement gravier sur la périphérie du bâtiment.....	41
6.6.4.	Remise en place des tôles routières	41
6.6.5.	Peinture routière pour parkings.....	41
6.6.6.	Mise à la terre des structures principales	41
6.7.	Béton armé	41
6.7.1.	Béton.....	41
6.7.1.1.	Ouvrages concernés	41
6.7.1.2.	Description des fondations.....	41
6.7.1.3.	Description de l'interface avec les ancrages pieds de poteaux métalliques.....	42
6.7.1.4.	Description de l'interface avec les fondations du bâtiment existant.....	43
6.7.1.5.	Description des murets béton	43
6.7.1.6.	Spécifications	43
6.7.1.7.	Sortes de béton	44
6.7.1.8.	Facteur E/C max.....	44
6.7.1.9.	Adjuvants	45
6.7.1.10.	Les granulats.....	45
6.7.1.11.	Ciments.....	45
6.7.1.12.	Fabrication, transport et provenance des bétons.....	45
6.7.1.13.	Béton pompé.....	46
6.7.1.14.	Contrôle de la qualité du béton.....	46
6.7.1.15.	Essais préalables	47
6.7.1.16.	Essais de conformité.....	47
6.7.1.17.	Mesure à prendre avant le bétonnage	47
6.7.1.18.	Mise en œuvre des bétons.....	48
6.7.1.19.	Cure des bétons.....	49
6.7.1.20.	Mode de métré béton	50
6.7.2.	Coffrage	50
6.7.2.1.	Particularités.....	50
6.7.2.2.	Types de coffrage	51
6.7.2.3.	Mode de métré.....	51
6.7.2.4.	Décoffrage.....	51
6.7.2.5.	Produits de décoffrage.....	52
6.7.3.	Aciers d'armatures passifs	52

6.7.3.1.	Classification et exigences	52
6.7.3.2.	Manutention et pose	52
6.7.3.3.	Mode de métré.....	53
6.7.4.	Tolérances d'exécution des structures en béton	53
6.7.4.1.	Tolérances d'aspect de la surface supérieure de radier et dalle	53
6.7.4.2.	Tolérances d'aspect des surfaces de béton.....	54
6.7.4.3.	Tolérances d'exécution des éléments en béton coulé en place	54
6.7.4.4.	Tolérances d'implantation des incorporés métalliques dans le béton.....	55
6.8.	Charpente métallique	56
6.8.1.	Généralités	56
6.8.2.	Description de la structure principale de la charpente métallique	56
6.8.3.	Interface charpente métallique principale/pont roulant	56
6.8.4.	Description de la structure secondaire de la charpente métallique.....	57
6.8.5.	Création d'ouverture dans bardage existant.....	57
6.8.6.	Conformité des aciers de construction métallique.....	57
6.8.7.	Conformité des soudures	57
6.8.8.	Appuis et ancrages	57
6.8.9.	Traitement des surfaces	58
6.8.10.	Éléments de fixation mécanique	58
6.8.11.	Contrôles et essais.....	58
6.8.12.	Dessins d'atelier.....	58
6.8.13.	Exécution	58
6.8.14.	Planning des Travaux.....	59
6.8.15.	Dossier du constructeur	59
6.8.16.	Mode de métré	59
6.8.17.	Tolérances d'exécution	59
6.8.18.	Tolérances de montage des chemins de roulements pour pont roulant	59
6.8.19.	Tolérances de montage des poteaux	60
6.9.	Étanchéité – Isolation	61
6.9.1.	Détails d'exécution	61
6.9.2.	Epreuves d'étanchéité à l'eau	61
6.9.3.	Étanchéité des parois enterrées	61
6.9.4.	Couverture	61
6.9.4.1.	Dépose de couvertine en tête du bâtiment existant	61
6.9.4.2.	Bacs acier support d'étanchéité.....	61
6.9.4.3.	Lanterneaux de désenfumage	61
6.9.5.	Étanchéité en toiture	62
6.9.5.1.	Étanchéité autoprotégée sur support métallique	62

6.9.5.2.	Cheminement technique sur étanchéité auto-protégée.....	62
6.9.6.	Relevé d'étanchéité sur costière métallique non isolée	63
6.9.7.	Sorties en toiture	63
6.9.8.	Entrée d'eau horizontale	63
6.9.9.	Trop plein.....	63
6.9.10.	Col de cygne	63
6.9.11.	Cheminement technique en dalles béton sur toiture existante.....	64
6.9.12.	Système de fermeture provisoire des sorties en toiture	64
6.10.	Façades-isolation-métallerie	64
6.10.1.	Détails d'exécution	64
6.10.2.	Précautions.....	64
6.10.3.	Bardage métallique double peau en façade.....	64
6.10.4.	Contre bardages acrotère	65
6.10.5.	Accessoires de façade	65
6.10.6.	Couvertines	65
6.10.7.	Boîtes à eau.....	66
6.10.8.	Descente EP – 200 mm.....	66
6.10.9.	Dauphin fonte – 200 mm	66
6.10.10.	Grilles d'air pour ventilation.....	66
6.10.11.	Planning des travaux	66
6.11.	Ossature métallique secondaire.....	67
6.11.1.	Escalier d'accès à la toiture du bâtiment existant.....	67
6.11.2.	Support des CTA et passerelle technique	68
6.11.3.	Support du Chiller.....	69
6.11.4.	Escalier pour passage entre toitures.....	69
6.12.	Menuiseries extérieures et intérieures.....	69
6.12.1.	Protection des vitrages – étiquetages	69
6.12.2.	Ensembles vitrés	69
6.12.2.1.	Ensembles vitrés composés avec châssis oscillo-battant – Dimensions 2.80x1.40 m.....	70
6.12.2.2.	Ensembles vitrés fixes – Dimensions 2.80x1.40 m.....	70
6.12.3.	Brise soleil à manœuvre électrique pour ouvertures 2.80x1.40 m.....	70
6.12.4.	Porte métallique d'accès depuis l'extérieure	70
6.12.4.1.	Porte métallique 0.90x2.10 m – avec oculus et contrôle d'accès.....	70
6.12.4.2.	Porte métallique 0.90x2.10 m – avec oculus et barre anti-panique.....	71
6.12.5.	Porte métallique intérieur en liaison avec le bâtiment existant 0.90x2.10 m – avec oculus	71
6.13.	Revêtement de finition	72
6.13.1.	Peinture de sol époxy.....	72

6.13.2. Peinture de finition intérieure sur bardage existant	72
6.13.3. Peinture pliolite sur soubassement béton extérieur.....	72
7. NORMES ET REGLEMENTATIONS APPLICABLES	73
7.1. Généralités.....	73
7.2. Normes et réglementations.....	73
7.3. Autres textes applicables.....	75
8. QUALITE	76
8.1. Programme d'assurance qualité	76
8.2. Contrôle de la qualité	76
8.3. Certification.....	76
9. PERSONNES DE CONTACT AU CERN.....	77
9.1. Pour les questions techniques.....	77
9.2. Pour les questions administratives	77
10. LISTE DES ANNEXES	78

Acronymes

CDD	CERN Drawing Directory - Répertoire des plans du CERN
CDE	Cahier Descriptif et Estimatif
EN-CV	Service chauffage/ventilation/climatisation du CERN
EN-EL	Service électrique du CERN
DEX	Dossier d'Execution
DI	Demande d'Intervention ou Bon de Commande
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
DT	Direction des Travaux
DTI	Documentation Technique des Installations
DTU	Document technique unifié
DWG/DXF	Extension de nom de fichier des programmes de CAO
EDMS	Système de gestion des données d'ingénierie
EN	Euro Norme
ISO	International Standardisation Organisation
LHC	Large Hadron Collider
PAQ	Plan d'Assurance Qualité
PdP	Plan de Prévention
PDF	Portable Document Format

1. INTRODUCTION

1.1.Le CERN

CERN, l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire, est une organisation intergouvernementale qui compte plus de 20 Etats Membres¹.

Son siège est à Genève mais ses locaux se situent de part et d'autre de la frontière Franco-suisse (<http://cern.ch/fplinks/map.html>).

La mission du CERN est de permettre la collaboration internationale dans le domaine de la physique des particules à hautes énergies et, à cette fin, de concevoir, construire et assurer le fonctionnement d'accélérateurs de particules et expériences associées. Aujourd'hui, plus de 10'000 scientifiques d'instituts de recherche du monde entier utilisent les installations du CERN pour leurs expériences.

Le complexe d'accélérateurs du CERN consiste en une succession de machines qui accélèrent les particules et les amènent à de très hauts niveaux d'énergie avant de les précipiter sur d'autres particules. L'emblème du complexe est le Grand collisionneur de hadrons (LHC) présenté ci-après :

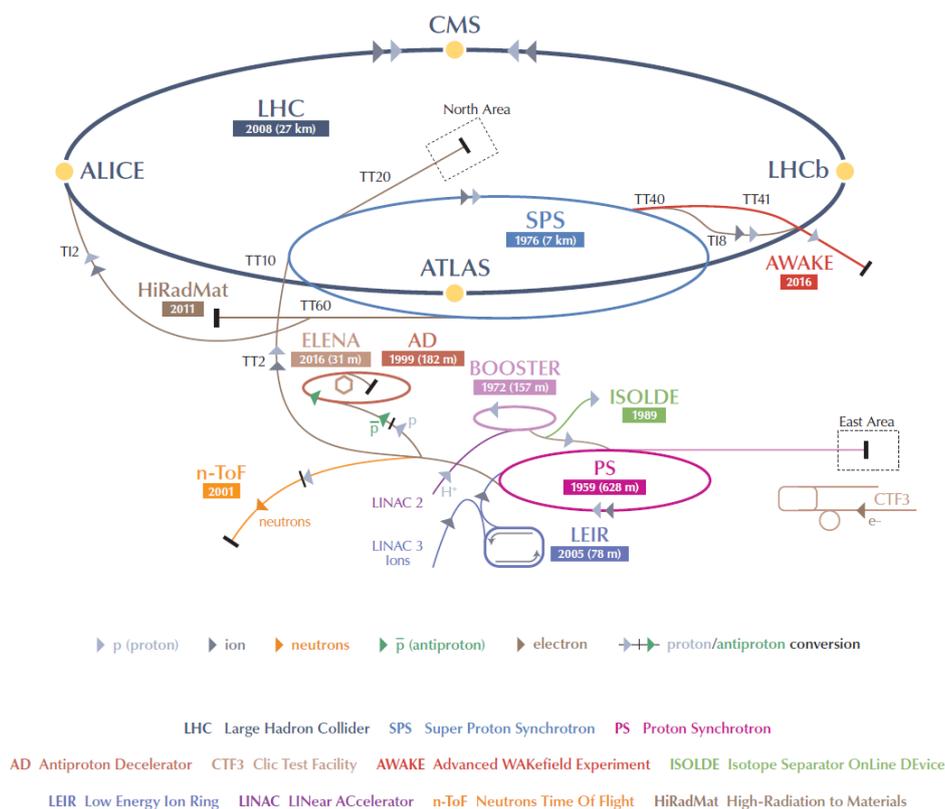


Figure 1 : Le complexe des accélérateurs au CERN

Des informations complémentaires sont disponibles sur le site web du CERN : <http://cern.ch>.

¹ <http://home.cern/fr/about/member-states>

1.2. Présentation du groupe SMB-SE

Le département Gestion du Site et Bâtiments (SMB) fournit et prend en charge l'infrastructure et les services nécessaires pour préserver la santé et la sécurité de toute personne présente sur le domaine de l'Organisation. Le département est responsable de la réalisation et de la maintenance des infrastructures sur les sites de l'Organisation, ainsi que les services logistiques et sécurité nécessaires.

Le groupe SMB-SE doit garantir les conditions de travail en fournissant, en exploitant et en rénovant les structures et infrastructures du domaine ; il est également responsable des services techniques destinés aux secteurs tertiaire et industriel de l'Organisation. Les responsabilités susmentionnées comprennent tous les stades des travaux, des études préliminaires jusqu'à la gestion de la construction et la remise des structures et infrastructures achevées.

1.3. Introduction au projet de l'extension du bâtiment 2173 (SM18)

Le CERN projette de réaliser l'extension du bâtiment appelé 2173 afin de faire face aux nouveaux besoins de la halle d'assemblage des aimants existante (bâtiment 2173).

Cette extension vise à fournir :

- Un nouvel espace de réception, d'assemblage et de stockage pour les cryo-modules RF;
- Un espace supplémentaire pour le blindage de rayons X des bunkers horizontaux;
- Un nouvel espace de réception, d'assemblage pour les tests RF de haute puissance.

Ces nouveaux besoins sont liés au futur projet High Luminosity LHC (HL-LHC) et autres activités diverses.

1.4. Le site

Le bâtiment existant et sa future extension sont situés sur le site français du CERN au Point 1.8, entre la frontière franco-suisse et la Route de l'Europe, et au Nord de Route de Meyrin, dans le département de l'Ain - Auvergne-Rhône-Alpes.

L'extension sera localisée à l'ouest du bâtiment existant sur l'actuelle zone de parking du bâtiment. Cette surface de parking sera condamnée pour laisser la place à la future extension. (voir Figure 2).



Figure 2 : Vue aérienne du site

1.5. L'extension du bâtiment

L'extension, d'une surface d'environ 630 m² et d'une hauteur hors terre de 9.56 m, est une construction à ossature métallique avec une finition bardage, fondée sur radier béton isolé.

Un mur en béton d'une hauteur minimale d'1 m est réalisé sur les trois faces du bâtiment. Celui-ci est renforcé et conçu pour reprendre les efforts d'un choc de véhicule.

L'extension est équipée d'un pont roulant d'une capacité de 10 Tonnes, nécessaire pour manutentionner les équipements sur la longueur de 70m du bâtiment.

Une passerelle mobile d'environ 1,3 tonne est également installée au niveau de la voie de roulement du pont et du côté du pignon donnant sur le passage couvert. Celle-ci est utilisée comme accès au pont roulant pour sa maintenance.

Deux portes sectionnelles pour l'accès de camions, de 5m par 4.5m, sont placées dans les pignons de l'extension afin de permettre un accès indépendant aux équipements situés dans les deux extrémités du bâtiment. Deux portes d'accès contrôlé sont aussi prévues à côté des portes sectionnelles. Une troisième porte est enfin placée au milieu de l'extension et utilisée comme issue de secours.

1.6. Objet de l'appel d'offres

Le présent appel d'offres a pour objet de désigner une entreprise pour la réalisation des travaux de construction du nouveau bâtiment, des aménagements extérieurs et de l'ensemble des réseaux et canalisations enterrés tels que décrit dans la présente spécification et ses annexes, sur le site du CERN au Point 1.8, en France, conformément aux exigences définies dans les documents d'appel d'offres.

A l'issue du présent appel d'offres, un contrat sera conclu entre le CERN et le soumissionnaire choisi par le CERN (le « Contrat »).

2. DOMAINE ET ETENDUE DES TRAVAUX

Le soumissionnaire sélectionné (ci-après désigné par « le Contractant ») s'engage à fournir les travaux spécifiés ci-dessous (ci-après désignés en tout ou partie par les « Travaux ») conformément aux documents d'appel d'offres.

Le terme "Travaux" s'entend comme des travaux liés à la construction de l'extension du bâtiment 2173 (SM18) comprenant tous les matériaux de construction, équipements, finitions, etc., fournis par le Contractant ainsi que tous les aménagements extérieurs et l'ensemble des réseaux et canalisations enterrés tels qu'indiqués et / ou décrits dans cette spécification technique, ses annexes et les plans d'appel d'offres.

2.1. Définition des Travaux

Le Contractant est responsable pour l'exécution des Travaux.

Les Travaux sont décrits dans cette spécification et dans le cahier descriptif et estimatif (CDE), et comprend les éléments suivants :

- Installation de chantier propre à ces travaux et remise en état en fin de chantier ;
- Tous les travaux préparatoires permettant la parfaite réalisation de l'ouvrage ;
- Terrassement et remblaiement ;
- Démolition et démontage ;
- Canalisations et drainage ;
- Protection des réseaux sur l'emprise de l'extension

- Enrobés bitumineux, bordures et marquages ;
- Béton armé pour radier, murs ;
- Structures métalliques ;
- Etanchéité et isolation ;
- Façades et isolation ;
- Menuiserie extérieure ;
- Revêtement de sols et des murs ;
- Serrurerie ;
- Aménagements extérieurs (gravier périphérique, calepinage des tôles au sol, bordure de trottoir, voirie, peinture routière...) ;
- Escaliers d'accès extérieurs ;

2.2.Plans des Travaux

Le CERN fournit, en annexe B, les plans de projet suivants :

N°	N° du plan	Désignation
Plans Ingénieur civil		
1	LHC-SGI1-2173-0110	PLAN DE MASSE EXISTANT ET PROJET
2	LHC-SGI1-2173-0111	PLAN D'IMPLANTATION
3	LHC-SGI1-2173-0112	VUE EN PLAN TOITURE
4	LHC-SGI1-2173-0113	COUPES
5	LHC-SGI1-2173-0114	DETAILS
6	LHC-SGI1-2173-0115	ELEVATIONS
7	LHC-SGI1-2173-0121	VOIRIE ET RESEAUX – PLAN DE PRINCIPE ET DETAILS

2.3.Etendue des prestations à la charge du Contractant

Le Contractant est responsable de la construction du lot des Travaux visés par la présente spécification technique.

Les prestations suivantes sont à la charge du Contractant :

Nota : lorsque ces prestations ne font pas l'objet d'un article spécifique du CDE, le Contractant doit les inclure dans ses prix unitaires d'installation de chantier ou des Travaux associés.

- Le nettoyage régulier du chantier ainsi que l'évacuation des déchets durant toutes les phases de Travaux conformément aux dispositions du document « Prestations sur le site du CERN » voir Annexe A ;

- La gestion des accès et notamment le maintien des accès aux bâtiments environnants 2173, 3173, 3197 y compris aux tours réservoirs d'azote liquide et à la dalle avec les transformateurs klystron ;
- La mise à disposition de tout le matériel nécessaire au montage, levage et l'amenée de tous les éléments à pied d'œuvre ;
- Le raccordement aux points d'alimentation du chantier pour l'eau et l'électricité, et le raccordement aux eaux pluviales et eaux usées depuis les point de livraison mis à disposition par de CERN (points de livraison dans un rayon de 50m autour du chantier) ;
- La transmission aux autorités françaises de tout document requis, y compris les formalités et droits de douane conformément aux lois en vigueur ;
- La réalisation de toutes les formalités nécessaires à l'obtention des droits d'accès au site du CERN au Point 1.8 ;
- L'établissement avant le démarrage des Travaux d'un état des lieux de la zone des Travaux ;
- La remise en état des lieux dans la zone des Travaux et les environs immédiats ;
- La mise en œuvre de tous les moyens nécessaires à une réalisation des Travaux dans le respect des règles de Sécurité applicables ;
- La mise en œuvre de tous les moyens nécessaires à la protection des équipements et bâtiments environnants, notamment la mise en place de toutes les protections nécessaires lors des interventions à proximité de la façade du bâtiment existant et de la dalle avec les transformateurs ;
- La mise en œuvre de tous les moyens nécessaires à la protection des réseaux enterrés lors des Travaux de terrassement ;
- Les plans d'exécution et 'as-built' du second œuvre, notamment les détails des façades, d'étanchéité, d'isolation, de portes, etc., et les plans d'atelier de la charpente métallique, accompagnés des notes de calculs correspondantes ;
- Coordination avec le Contractant électrique du CERN, en particulier pour l'installation de la mise à terre du bâtiment, l'alimentation électrique des châssis de désenfumage ;
- Coordination avec l'ensemble des organismes en interface avec la bonne réalisation de ces Travaux (services internes ou externe du CERN)

2.4.Prestations à la charge du CERN

Les prestations suivantes seront assurées par le CERN :

- Le permis de construire ;
- La conception de la construction ;
- La dépose des deux centrales de traitement d'air (C.T.A. voir figure 3) y compris les structures métalliques les protégeant. Il restera à la charge du Contractant la démolition de leurs fondations ;
- La fourniture d'un point d'alimentation électrique en 230V AC en monophasé et 400V AC en triphasé dans un rayon de 50m autour de la zone de chantier ;
- La fourniture d'un point d'alimentation en eau dans un rayon de 50m autour de la zone de chantier ;
- La fourniture et la pose du pont roulant ;
- La fourniture et la pose de la passerelle mobile d'accès au pont roulant pour sa maintenance ;

- La fourniture et la pose des deux portes sectionnelles ;
- Les implantations des axes principaux du projet par un géomètre du CERN ;
- Les installations techniques Chauffage Ventilation Electricité, y compris la fourniture et pose de la mise à terre au fond de fouille du bâtiment ;
- Mise à la terre des structures principales.



Figure 3 : Localisation des deux C.T.A.

3. EXECUTION DU CONTRAT

Le Contrat sera exécuté conformément aux Conditions Générales des Contrats du CERN et, sauf disposition contraire dans la spécification technique, aux dispositions de l'Annexe A « Prestations sur le site du CERN ».

3.1. Interlocuteurs techniques

Maître d'ouvrage : CERN – Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire
Route de Meyrin 385
1217 Meyrin
SUISSE
Représenté par : M. Martin MANFREDI
Et ci-après désigné par « le CERN »

Ingénieur Civil : SGI INGENIERIE SA
(missionné par le CERN) Chemin du Pont-du-Centenaire 110,
1228 PLAN-LES-OUATES
Tél : +41 22 338 30 60
Représenté par : M. Cédric DUBOIS
Et ci-après désigné par « la Direction de Travaux » ou « DT »

3.2.Modalités d'accès au CERN et au site de Meyrin

Conformément à la section 2.2 de l'Annexe A à la présente spécification technique (*Prestations sur le site du CERN*), le Contractant devra faire enregistrer son personnel et celui de ses sous-traitants au « Service d'enregistrement du CERN », au bâtiment 55 situé à l'entrée B du site CERN de Meyrin.

Après l'obtention de la carte d'accès CERN, l'accès sur le site est conditionné par le passage d'un cours de sécurité par e-learning à effectuer au bâtiment 55.

La restitution des cartes auprès du Service de l'Enregistrement est de la responsabilité du Contractant, en cas de non-retour, une indemnité contractuellement prévue sera perçue par le CERN.

3.3.Documents à fournir avant le début des Travaux

Avant le début des Travaux, le Contractant fournira au CERN pour approbation, les documents suivants (Période d'approbation de deux semaines) :

- Le plan détaillé d'installation de chantier ;
- Le plan de traitement des eaux de chantier et le plan de gestion des déchets de chantier ;
- Un planning d'exécution détaillé, y compris le chemin critique, la production et l'approbation des informations d'exécution et la fabrication en usine ;
- Le phasage détaillé des Travaux comprenant les modes opératoires ;
- Plan d'assurance qualité incluant entre autres :
 - La description complète et claire des méthodes de travail et des moyens de protection qui seront mis en œuvre, ainsi que du matériel et des effectifs ;
 - Les fiches techniques des produits à mettre en œuvre et fiches de données sécurité ;
 - La liste des sous-traitants et fournisseurs ;
 - La gestion des non conformités ;
 - La liste des contrôles qualités (Points de contrôle, Points d'arrêt).
- La liste nominative du personnel affecté au chantier ainsi que celle du personnel employé en sous-traitance, approuvé par le CERN ;
- L'organigramme des figures responsables et CV.

3.4.Date clés

Les dates clés et la durée des Travaux estimées sont données ci-dessous :

- Début des Travaux : Janvier 2018,
- Durée des Travaux : 6 mois,

La date indiquée ci-dessus pour le début des Travaux est donnée à titre indicatif et ne peut être retenue comme contractuelle. La date de démarrage des Travaux sera confirmée au soumissionnaire retenu au moyen d'un ordre de service après adjudication du Contrat.

Le délai de mobilisation de l'entreprise après l'ordre de service sera de deux semaines.

Le planning des Travaux comporte plusieurs jalons intermédiaires et interfaces avec le CERN qui devront être respectés par le Contractant :

- Mise à la terre des structures béton et charpente métallique ;

- Mise à disposition partielle de la charpente métallique de l'extension pour mise en place et tests du pont roulant, cf. § 6.8.14 ;
- Mise à disposition partielle de la charpente métallique de l'extension pour mise en place des portes sectionnelles cf. § 6.10.11 ;
- Mise à disposition partielle de la charpente métallique de l'extension pour mise en place du groupe froid et sa tuyauterie sur le toit à partir de la mi-mai 2018.

Les Travaux seront exécutés sur un site en activité comprenant des expériences et des contraintes particulières spécifiques relatives à la maintenance d'équipements de haute technologie. En cas d'interaction et d'incompatibilité entre le planning Travaux et le planning de ces activités du CERN, celles-ci seront systématiquement prioritaires sur les Travaux sans que le Contractant ne puisse prétendre à une indemnité supplémentaire.

L'entreprise se devra de notifier par écrit la rectification du planning des Travaux avec un préavis de deux semaines.

3.5.Prix

3.5.1. *Caractéristiques du site et connaissance des lieux*

Les soumissionnaires sont réputés avoir parfaite connaissance des lieux, de l'affectation des locaux et en général de toutes les conditions pouvant, en quelque sorte que ce soit, influencer sur l'exécution, la qualité et le prix des ouvrages à exécuter.

L'attention du Contractant est attirée sur le peu de place disponible immédiatement à proximité du chantier ainsi que sur la nature du terrain mis à disposition du Contractant pour réaliser son installation de chantier et de base vie, les accès et les zones de stockage.

De même, l'attention du Contractant est attirée sur les contraintes liées au maintien des accès durant toute la durée du chantier, notamment le maintien des accès aux bâtiments environnants 2173, 3173, 3197 y compris aux tours réservoirs d'azote liquide et à la dalle avec les transformateurs klystron, de l'accès à la zone de chantier et des accès nécessaires au véhicule de secours.

Aucun Contractant ne pourra arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments d'ouvrages ou de prix.

Les soumissionnaires sont encouragés à se rendre sur place pour afin de bien apprécier la nature des Travaux à réaliser. Ils peuvent contacter le CERN pour programmer une visite technique (voir coordonnées au paragraphe 3.1).

3.5.2. *Cahier Descriptif et Estimatif (CDE)*

Toutes les prestations nécessaires à la bonne exécution des Travaux sont comprises dans les prix unitaires des formulaires du Cahier Descriptif et Estimatif (CDE), et ce même si elles ne sont pas explicitement décrites dans les documents de l'appel d'offres.

Les prix indiqués par le Contractant dans le CDE s'entendent pour un travail complet effectué dans les règles de l'art, rendu fini, y compris toutes retouches utiles pour que les Travaux donnent entière satisfaction. Le Contractant ne pourra en aucun cas se prévaloir d'une lacune, d'un oubli dans le descriptif des Travaux ou d'explications insuffisantes pour réclamer une plus-value ou une augmentation de prix, ni pour prétendre être déchargé de ses responsabilités.

Chaque prix unitaire doit comprendre la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le levage, le tracé, la façon et la pose de tous matériaux, les éventuels échafaudages, les ponts de travail, les

barrières de sécurité, l'enlèvement de tous déchets et gravats et leur transport à la décharge du Contractant agréée par la Direction des Travaux, ainsi que tous les frais et débours résultant de l'emplacement du chantier, sauf cas particuliers spécifiés dans le libellé. Chaque prix unitaire comprendra également la mise en place des mesures de protection environnementale tel que les mesures de trainement des eaux de chantier.

Le Contractant tiendra compte dans ses prix unitaires, d'un travail exécuté par phase ou par étape, avec un enchaînement des tâches, des autres corps de métier et entreprises (interfaces avec la mise à terre, installation du pont roulant et des portes sectionnelles).

Les frais liés à l'immobilisation des équipements pendant les arrêts des Travaux par temps froid ou intempéries seront à la charge du Contractant.

Les prix unitaires tiendront compte de toutes les mesures de sécurité nécessaires afin de respecter les règles de sécurité en vigueur sur le site du CERN telles que décrites dans le chapitre 4 et en annexe A de la présente spécification technique et dans le Pdp.

Par ailleurs, les quantités en plus ou en moins par rapport à celles qui figurent dans le CDE n'autorisent pas le Contractant à présenter des réclamations ou à demander la modification des prix unitaires indiqués dans le CDE.

Les quantités indiquées dans le CDE sont données à titre indicatif et ne sont pas contractuelles. Les soumissionnaires sont tenus de vérifier ces quantités dans le cadre de l'élaboration de leur offre.

De plus, le CERN se réserve le droit de renoncer à l'exécution de certaines positions du CDE ou de les faire exécuter par une autre entreprise, sans qu'il en résulte pour le Contractant un droit à une indemnité quelconque.

3.5.3. Décompte et règlement des Travaux

Le règlement des Travaux s'effectuera mensuellement sur la base des métrés contradictoires établis entre la Direction des Travaux et le Contractant.

Le Contractant devra soumettre à la DT, mensuellement, un cahier de métré détaillé des quantités exécutées pour chaque poste du CDE. Ce cahier servira de base à la discussion mensuelle sur les contre-métrés.

Les documents de base pour le règlement des Travaux seront :

- La présente spécification technique et ses annexes ;
- Les formulaires du Cahier Descriptif et Estimatif (CDE) ;
- Les plans d'exécution qui serviront de base à l'ensemble des métrés.

La modification des quantités ou la non-exécution d'une partie des Travaux ne modifiera pas les prix unitaires.

3.5.4. Métré

Les quantités indiquées dans l'appel d'offres sont approximatives et n'engagent ni le CERN, ni la DT. Les Travaux seront payés aux prix unitaires de la série de prix et à raison des quantités réelles exécutées conformément aux plans d'exécutions et aux prescriptions établis sur la base de métrés contradictoires. La DT se réserve le droit de supprimer certains Travaux de la soumission, sans que le Contractant ne puisse réclamer d'indemnité.

Les métrés sont calculés en longueur, surfaces et volumes réellement exécutés. Les quantités sont métrées sur les plans d'exécution ou selon le volume théorique. Le Contractant ne pourra

en aucun cas se prévaloir de plus-values quelconques pour coupes et découpes, recouvrements ou croisements de matériaux, chutes, déchets, amortissements, retours, arrêts angles, etc.

Toutes les plus-values dues à des difficultés d'exécution telles que grandes hauteurs, dans l'embaras d'étais, dans éléments de tuyauterie existants, en présence de l'eau, d'un accès difficile, etc. sont comprises dans les prix unitaires. Le choix de certains articles n'est pas définitif. Les qualités indiquées dans la présente soumission sont approximatives, aucune réclamation ne sera admise pour d'éventuelles variations.

Les travaux supplémentaires ou imprévus dans la série de prix feront l'objet d'un accord préalable entre la Direction des Travaux et le Contractant. Dans la mesure du possible, on appliquera par analogie les prix unitaires de la série de prix.

3.5.5. Travaux en régie

Les Travaux en régie doivent rester exceptionnels. Toutes les mesures nécessaires à la bonne exécution de ces Travaux seront incluses dans les prix unitaires du CDE. Lorsqu'il s'agit de travaux non décrits dans le dossier d'appel d'offres, le Contractant présentera un devis complémentaire dans les cinq jours suivant la demande de la DT et du CERN. Aucun travail en régie ne sera pris en compte sans autorisation préalable écrite de la DT et du CERN.

3.5.6. Proposition de variantes

Les soumissionnaires devront établir leur offre sur base de la spécification technique. Toutefois, ils sont libres de proposer séparément des variantes, pourvu que les déviations par rapport à la spécification soient clairement décrites et que les avantages et les inconvénients liés à ces variantes soient bien identifiés.

3.6. Responsabilité des études, matériaux et qualité, approbation et fabrication

Le Contractant est responsable de la qualité des matériaux et des contrôles. Il doit pouvoir justifier que les contrôles ont bien été réalisés et pouvoir transmettre les justificatifs.

Le Contractant devra fournir les éléments suivants pour tous les produits/matériaux utilisés : déclaration de conformité CE, déclaration de performance, fiches techniques et fiches données de sécurité et un manuel d'instruction.

En cours d'exécution, le Contractant ne procédera à aucune modification par rapport aux plans et au descriptif sans l'accord préalable écrit de la Direction des Travaux. Il effectuera des contrôles réguliers et systématiques de la géométrie des Travaux exécutés et fournira à la demande de la Direction des Travaux un rapport sur les résultats de ces contrôles.

La Direction des Travaux est responsable de l'établissement des plans de conception des éléments structurels joints au présent appel d'offres en Annexe B.

Sur base des plans de conception, la Direction des Travaux est responsable de l'établissement des plans d'exécution et « as built » de tous les éléments de gros-œuvre, de charpente.

Le Contractant est responsable quant à lui de l'établissement des plans d'exécution et « as built » du second œuvre, notamment les détails des façades, d'étanchéité, d'isolation, de ferblanterie, de portes, etc., et les plans d'atelier de la charpente métallique, y compris la conception des joints et la rédaction des notes de calcul concernées.

Après signature du Contrat, les plans d'exécution du gros œuvre et charpente seront transmis directement par la Direction des Travaux au Contractant au fur et à mesure de l'avancement des Travaux.

Le Contractant est libre de proposer une méthode d'exécution différente de celle décrite dans les plans d'exécution établis par la Direction des Travaux. En cas d'approbation par écrit de cette modification de méthode par la Direction des Travaux et le CERN, le Contractant sera responsable de l'établissement de tous les documents et plans d'exécutions relatifs à la modification proposée.

Avant de commencer tout travail, le Contractant s'assurera auprès de la Direction des Travaux de la validité des plans en sa possession. Il réclamera en temps utile les plans nécessaires à l'exécution, sinon il ne pourra en aucun cas faire état d'une livraison tardive ou d'une absence de plans pour justifier un retard éventuel.

3.7.Documentation

3.7.1. Approbation

Avant fabrication, mise en place de matériaux ou utilisation de produits sur le chantier, le Contractant devra fournir les détails d'exécution et fiches techniques à la Direction des Travaux pour approbation. Aucun travail ne pourra pas être réalisé sans l'agrément préalable et écrit.

3.7.2. Documents définitifs

Après la réalisation des Travaux, le Contractant fera parvenir au CERN un dossier de récolement avec l'ensemble de dessins, fiches techniques et caractéristiques des matériaux utilisés pour les différentes parties d'ouvrages, sous format papier en trois (3) exemplaires et sur copie électronique (format DXF et PDF). Le fichier CTB de configuration d'impression pour AutoCAD doit également être fourni.

3.7.3. Gestion de l'information et de la documentation

Tous les textes, indications et annotations figurant sur les plans et documents, devront être en langue française, ou bilingue française et anglaise.

Le Contractant fournira pour chaque plan et dessin, un tirage papier, un fichier source DWG plan et un fichier type plotter HPGL. Les plans devront être conformes aux documents suivants: Le document "Numérotation des Plans CERN-GS - Format des fichiers CAO-DAO" n° EDMS 1144326 disponible sur <https://edms.cern.ch/document/1517508/1>

3.8.Modifications

Le CERN se réserve le droit d'effectuer des modifications mineures avant la signature du Contrat. Les changements figureront clairement dans les plans indicés.

Le Contractant confirmera le montant initial de son offre.

Une fois le Contrat signé par les deux parties, les modifications de quantité, et les variations dimensionnelles ne pourront pas justifier de modifications des prix unitaires. Les Travaux non décrits dans le CDE, devront faire l'objet d'un devis complémentaire approuvé par le CERN avant exécution.

3.9.Avancement et planification

Avant le démarrage des Travaux, le Contractant transmettra un planning détaillé des Travaux, mis à jour avec la date effective de démarrage et qui respectera les exigences liées à la coordination des Travaux notamment la mise en place du pont roulant, la mise en place de la passerelle mobile, la mise en place des portes sectionnelles et les interfaces avec les services EN-CV et EN-EL du CERN.

Le Contractant transmettra chaque semaine un programme d'avancement des Travaux. Ce programme doit définir l'avancement réel par rapport à l'avancement prévu, les Travaux exécutés la semaine précédente, et les Travaux prévus la semaine suivante.

En cas de retard, le Contractant doit présenter, par écrit, les raisons du retard et les moyens mis en œuvre pour respecter le planning.

Le Contractant s'engage à mettre à disposition les moyens nécessaires à l'exécution des Travaux dans les délais prescrits. En tout temps, si le Contractant prend du retard dans l'exécution, le CERN pourra exiger de la part et à la charge du Contractant des moyens supplémentaires. Si le Contractant ne peut répondre à ces exigences, le CERN se réserve le droit de confier les Travaux à un tiers afin de respecter les délais (ceci à la charge du Contractant).

3.10. Réception des Travaux

A la fin des Travaux, une réception de l'ouvrage sera organisée en présence de la Direction des Travaux et du CERN.

Cette réception des Travaux fera l'objet d'un procès-verbal.

Le délai de garantie prendra effet à partir du jour de la réception de l'ouvrage si celui-ci est réceptionné sans réserve, et sinon, à la levée des réserves.

La réception sera prononcée lorsque tous les Travaux auront été exécutés et auront satisfait aux conditions du Contrat et que tous les tests et autres certificats ont été fournis au CERN.

La réception définitive prend effet à compter de l'expiration du délai de garantie, si le Contractant a satisfait à toutes ses obligations.

3.11. Représentation du Contractant

Le Contractant désignera un chef de projet responsable et qualifié, qui le représentera dans le cadre du projet (le « Chef de Projet »).

Le Chef de Projet participera à toutes les réunions hebdomadaires et à toutes les réunions spéciales convoquées par le DT au CERN.

Le français et l'anglais étant les deux langues officielles au CERN, le Chef de Projet devra maîtriser le français, oralement et par écrit afin de pouvoir communiquer avec les différents intervenants locaux du projet (autorités françaises, DT, géotechnicien, etc.).

Le Contractant s'assurera en outre que le pouvoir de représentation de son Chef de Projet couvre toutes les compétences nécessaires à l'exécution du Contrat, notamment :

- Le pouvoir de décision ;
- La sécurité et la protection de l'environnement sur chantier ;
- La réception et mise en application des instructions du CERN et de ses mandataires ;
- L'établissement des offres et la conclusion des avenants concernant les éventuelles modifications, y compris les conséquences sur les couts et les délais ;
- Les demandes de paiements conformes aux conditions contractuelles ;
- La livraison de l'ouvrage et la réception des éventuels avis de défauts ;
- La délégation du pouvoir de représentation à un suppléant possédant les mêmes droits et qualifications.

4. SECURITE DES PRESTATIONS ET TRAVAUX

4.1.Exigences générales

Tout contractant travaillant sur le site du CERN doit prendre en compte et mettre en œuvre les règles et les dispositions définies dans le document intitulé « *Prestations sur le site du CERN* » en annexe A.

En outre, tout contractant doit informer, par écrit, ses salariés concernés et ses sous-traitants potentiels des règles et dispositions applicables aux prestations sur le site du CERN. Il doit aussi prendre les mesures nécessaires pour que ses sous-traitants informent également leurs employés des règles et dispositions applicables aux prestations sur le site du CERN.

Le Contractant et chaque sous-traitant doivent informer le CERN de changements dans les risques potentiels quand ils se présentent, et vice versa.

Les activités réalisées par le Contractant vont être effectués uniquement sur le site du CERN au Point 1.8, en France. La législation française doit par conséquent être appliquée.

L'attention des Contractants est attirée, dans le cas de Travaux exécutés à proximité de lieux occupés, sur les dispositions à prendre afin de garantir, outre celles de son propre personnel et celles des autres Contractants, la sécurité et la protection des personnes présentes sur le site à quelque titre que ce soit.

Le Contractant désignera un correspondant en matière de Sécurité qui le représente auprès du CERN pour tout ce qui a trait à la Sécurité conformément au paragraphe 7 du règlement Sécurité du CERN SR-SO.

4.2.Coordination Sécurité

La prestation réalisée par le Contractant sur le site du CERN est classée en opération de « 2ème catégorie ». Un Plan de Prévention, résumant les principales dispositions générales de Sécurité à suivre avant et pendant la prestation, sera établi par le CERN, en collaboration avec le contractant.

Le Contractant et ses éventuels sous-traitants doivent :

- Avant le début de la prestation : collaborer avec le CERN pour établir le Plan de Prévention (fournissant chacun une description du travail avec la présentation des activités à réaliser, la liste des travailleurs impliqués dans ces activités, une évaluation des risques inhérents à chaque zone de travail préalablement identifiées et des risques générés pour chaque activité, les mesures de prévention et de protection à prendre pour chaque risque) ;
- Avant intervention (et en cours de chantier si nécessaire) : assister aux visites d'inspection commune et intégrer les dispositions spécifiques/complémentaires au Plan de Prévention qui y seront décidées.
- Pendant l'exécution du contrat :
 - Le Contractant et chaque sous-traitant doivent informer le CERN de changements dans les risques potentiels quand ils se présentent, et vice versa ;
 - Le PdP est mis à jour par le CERN en consultation avec le Contractant en fonction de l'évolution des risques.

Le chantier en général et certaines interventions sont soumises à autorisation de débiter, émise par le CERN (via outil informatique Impact).

4.3. Protection de l'environnement

En plus des règles et dispositions du document « *Prestations sur le site du CERN* » (Annexe A) section 3.22 (« *Risques sur l'environnement* ») et 5.6 (« *Distribution et évacuation des eaux* »), le Contractant devra appliquer les dispositions suivantes en matière de protection de l'environnement :

Le nettoyage de chantier et de ses abords sera à la charge du Contractant. Il en est de même pour l'évacuation et le transport aux décharges publiques, hors du domaine du CERN, des gravois et résidus de toute nature provenant des matériaux, produits et ingrédients mis en œuvre par ses soins. Toutes les manutentions nécessaires quelques soient les distances à parcourir, les difficultés d'accès, de roulage et de sortie sont à la charge du Contractant.

Il veillera notamment en toutes circonstances à ce que les matériaux utilisés pour les Travaux soient stockés convenablement. L'utilisation et le stockage de produits chimiques durant la phase de chantier devra suivre les règles de Sécurité du CERN. Les produits chimiques tels que les résines ou la peinture doivent être utilisés de manière à éviter toute contamination du sol ou des eaux claires.

Au fur et à mesure de l'avancement des Travaux, le Contractant enlèvera, à ses frais, tous les résidus et matériaux non employés, après les avoir préalablement triés.

Pour les matériaux qui devront être définitivement évacués, le Contractant devra trouver une décharge qui privilégie la valorisation à l'élimination, et en négocier les conditions d'exploitation. L'ensemble des frais ainsi engagés demeurera à sa charge et sera inclus dans ses prix unitaires. Le Contractant devra mettre en place une procédure de gestion des déchets permettant d'assurer la traçabilité des déchets de chantier. Cette procédure devra permettre la réalisation de contrôles a posteriori.

Pour l'évacuation des eaux de chantier (eaux déversées en Suisse), les valeurs indiquées dans l'Ordonnance sur la protection des eaux, Annexe 3.2 disponible sur <http://www.admin.ch/ch/f/rs/8/814.201.fr.pdf> devront être respectées. Le coût de l'installation de traitement d'eau du chantier est à la charge de la Contractant.

Le soumissionnaire tiendra compte dans ses prix unitaires du tri de la gestion et toutes taxes conformément aux directives en vigueur. Le Contractant devra informer le CERN de l'emplacement de la décharge en fonction de l'inventaire de la catégorie de déchets et points de collecte en respectant le Schéma d'Organisation et Suivi de l'Élimination de Déchets de chantier (SOSED) élaboré par la FNTP (Fédération Nationale des Travaux Publics). Le coût des Travaux de triage des matériaux est compris dans les différents prix unitaires. Le Contractant devra évacuer ses propres déchets. En cas de non-exécution de cette clause, le CERN les fera évacuer à la charge du Contractant.

Le terrassement et la mise en remblais des matériaux, comme mentionnés dans le chapitre 6.4, doivent être réalisés de manière à éviter toutes atteintes portées aux sols (physiques et chimiques).

4.4. Sensibilisation et formation en Sécurité

Le Contractant doit s'assurer que le personnel affecté à l'exécution du contrat suive la formation requise dans le chapitre 2.2.2 et 2.3 du document « *Prestations sur le site du CERN* ».

Le personnel de l'entreprise devra suivre obligatoirement, le Cours en ligne « Sécurité Informatique » (durée approximative : 5 min.), pour le personnel ayant accès au domaine informatique CERN.

5. CONDITIONS GENERALES DES TRAVAUX

5.1. Accès à la zone d'installation de chantier

Le chantier se situe sur le site CERN du Point 1.8 en France. Aucune restriction particulière concernant l'accès au chantier, hormis les modalités d'accès au CERN (se reporter au chapitre 3.2 de cette spécification).

5.2. Installation de chantier

Le Contractant prévoira l'ensemble des engins et matériels nécessaires à la réalisation des Travaux, ainsi que toutes les mesures propres aux accès de chantier et à sa délimitation.

L'indemnité globale forfaitaire prévue dans le CDE sous le poste « Installation de chantier » couvre :

- Toutes les demandes d'autorisations administratives nécessaires et les formalités, pour les installations de chantier, de fouilles et de levage, tant auprès des services internes ad-hoc du CERN que des administrations publiques ou concessionnaires ;
- La réalisation de tous les aménagements nécessaires au stockage du matériel, des fournitures, de l'assemblage, du grutage, etc., (réalisation de plateforme de stockage provisoire et pistes de chantier permettant le stockage et la réalisation de l'ouvrage dans les règles de l'art) installation des divers locaux, stationnement, etc., ainsi que la remise en état du site en fin de travaux y compris évacuation des déchets, matériaux de plateforme provisoire. L'attention du Contractant est attirée sur le peu de place disponible immédiatement à proximité du chantier ainsi que sur la nature du terrain mis à disposition du Contractant pour réaliser son installation de chantier ;
- L'amenée, le montage, la surveillance, la location ou l'amortissement, le démontage et l'évacuation de tout l'équipement et engins nécessaires à l'exécution des Travaux ;
- L'amené et la mise en œuvre de l'ensemble des moyens nécessaires au maintien des accès durant toute la durée du chantier, notamment le maintien des accès aux bâtiments environnants 2173, 3173, 3197 y compris aux tours réservoirs d'azote liquide et à la dalle avec les transformateurs klystron ;
- Durant la phase de chantier un passage de 3.5m de largeur devra être laissé libre pour le passage des véhicules devant accéder à la deuxième entrée du bâtiment 2173, pour la livraison d'azote et pour les pompiers ;
- Le traitement des eaux de chantier (avec mise en place du système de décantation ou autre) avant rejet dans les réseaux d'eaux claires (EC) du CERN ;
- L'amenée et la mise en œuvre de tous les moyens nécessaires à la protection des réseaux enterrés lors des Travaux de terrassement et sur la zone de stockage à l'intérieur et à l'extérieur de la zone du chantier ;
- L'organisation du chantier, l'observation des règlements et normes en vigueur et des délais contractuels, pour l'ensemble des Travaux ;
- Les mesures de sécurité imposées par les normes et réglementations en vigueur, les organes de contrôle en matière d'hygiène et sécurité des chantiers, par le CERN et les services de sécurité CERN, tels que : les barrières de sécurité, les ponts de travail et échafaudages, filets de sécurité, rendus nécessaires par les Travaux décrits dans la soumission et non compris dans les prix unitaires ;
- Le suivi de chantier, les séances de chantier et de coordination avec les autres entreprises ou intervenants ;
- Les baraques, les containers et les roulottes de chantier avec mobilier, WC raccordés sur le réseau d'eaux usées (EU), de dimensions suffisantes pour l'exécution des Travaux, et avec

une salle de conférences pour 10 personnes et un bureau complètement équipé pour les besoins de la DT;

- Toutes constructions provisoires, telles que soubassements, exécution des places d'installation nécessaires au Contractant, des places de dépôt et des accès à l'intérieur du chantier réalisé par le Contractant seront démontées après les Travaux et les lieux utilisés seront remis en état ;
- Clôture de chantier. La zone d'installation de chantier sera délimitée par une barrière type HERAS (hauteur 2 m). L'emplacement exact sera défini avant le démarrage des Travaux en accord avec le CERN (y compris déplacement de la clôture durant les travaux si nécessaire).

Les roues des camions seront nettoyées sur une aire de lavage avant d'emprunter les chaussées. Les chaussées à la sortie du chantier devront être maintenues propres en permanence et le chantier sera régulièrement nettoyé. Le coût de ces nettoyages et l'évacuation des déchets devront être compris dans le montant de l'installation de chantier. En cas de non-respect de ces clauses, le CERN se réserve le droit de faire exécuter ces Travaux par une autre entreprise et de répercuter les frais induits au Contractant non respectueux.

La zone de chantier mise à disposition du Contractant par le CERN est la zone indiquée sur le plan d'installation de chantier transmis en annexe B.

5.3.Eau et air comprimé

Un point d'eau froide situé à proximité du chantier est mis à disposition par le CERN. Le Contractant prendra contact avec le CERN pour toute information complémentaire. Toute l'installation nécessaire depuis le point d'eau jusqu'au lieu de travail est à la charge du Contractant et sera comprise dans le poste d'installation de chantier. Les frais de consommation d'eau sur le chantier sont à la charge du CERN.

Les besoins éventuels en air comprimé sont entièrement à la charge du Contractant.

5.4.Electricité

Le CERN assurera la mise à disposition d'une alimentation électrique à proximité du chantier. Le Contractant prendra contact avec le CERN pour toute information complémentaire. Le soumissionnaire indiquera dans son offre technique la puissance nécessaire. Le Contractant prévoira l'installation de tout le matériel nécessaire à l'alimentation du chantier en électricité (y compris coffrets protégés 30 mA) à partir des points d'alimentation désignés par le CERN. Cette installation devra être inspectée par un organisme accrédité, à la charge du Contractant, et le rapport d'inspection, fourni au CERN. Toute l'installation nécessaire depuis le point d'alimentation électrique jusqu'au lieu de travail est à la charge du Contractant et sera comprise dans le poste d'installation de chantier.

Les frais de consommation d'électricité sont à la charge du CERN.

Le CERN assurera la fourniture et pose des matériels de mise à terre à incorporer dans le gros œuvre, ainsi que les raccordements sur les masses métalliques du bâtiment. Le Contractant doit intégrer ces travaux dans son propre planning.

5.5.Implantation des ouvrages

L'implantation des axes principaux de l'ouvrage et la matérialisation d'un niveau de référence seront assurées par le CERN.

Par contre, le Contractant disposera des compétences sur le chantier afin d'implanter correctement les Travaux sur la base des plans établis par la DT et le CERN.

5.6.Responsabilité du Contractant

Le Contractant est responsable des détériorations éventuelles qu'il pourrait causer sur les constructions voisines et réseaux d'eau, d'électricité et de téléphone existants.

Un état des lieux devra être établi par le Contractant en présence du CERN avant le démarrage des Travaux.

Par ailleurs, il est responsable des contraventions de toutes natures qu'il pourrait commettre du fait de la non observation des règlements de voirie ou de protection des lignes d'alimentation électriques et il doit, en conséquence, faire toutes les démarches préalables auprès des Administrations concernées et/ou le CERN.

5.7.Organisation de chantier

5.7.1. Surveillance de chantier

Le Contractant désignera un responsable des Travaux, désigné ci-après par « le Chef de Projet», qui sera l'interlocuteur technique et commercial, pour le suivi des Travaux, et pour tous les contacts avec le CERN tout au long des Travaux. Le Chef de Projet du Contractant devra être joignable et disponible sur le domaine du CERN dans un délai d'un jour ouvrable. Il aura la parfaite maîtrise du français, comme mentionné au § 3.11. Le Contractant sera en mesure de mettre à disposition un suppléant au Chef de Projet du Contractant dans un délai de 48h.

5.7.2. Accueil du personnel du Contractant

Le Contractant devra apporter les ressources humaines nécessaires à l'exécution des Travaux en termes d'effectifs et de compétences. Le personnel affecté à l'exécution des Travaux restera en toutes circonstances sous l'entière autorité et la pleine responsabilité du Contractant.

Le Contractant veillera à ce que le personnel affecté à la prestation des services dans le cadre des Travaux sur le domaine du CERN respecte la législation en vigueur.

Il remplacera immédiatement, à la demande du CERN, toute personne dont la conduite ou la situation administrative nuiraient à la bonne exécution des Travaux ou de toute autre activité sur le domaine du CERN.

Il appartient au Contractant d'informer son personnel, avant le début des Travaux, des règles et procédures d'hygiène et de sécurité en vigueur et auxquelles il est tenu de se conformer (voir chapitre 4).

5.7.3. Réunions de chantier

Les réunions de chantier hebdomadaire entre la Contractant et la DT seront fixées avec le Contractant avant le démarrage de chantier. Les problèmes techniques, de sécurité et administratifs doivent être réglés à ces réunions. Le Chef de projet du Contractant, ayant pleins pouvoirs pour engager l'entreprise Contractante, devra assister aux séances de chantier.

5.7.4. Rapports hebdomadaires

Chaque semaine, le Contractant transmettra à la Direction des Travaux un rapport d'activité.

Sur ce rapport devront figurer au minimum les informations suivantes :

- Effectifs de la semaine ;
- Description des Travaux exécutés ;
- Problèmes de sécurité rencontrés et moyens mis en œuvre pour y remédier ;

- Effectifs prévus la semaine suivante ;
- Description des Travaux prévus ;
- Météo journalière.

5.7.5. Rapport d'accident

Tout accident devra immédiatement faire l'objet d'un rapport écrit du Contractant au CERN conformément au Code de Sécurité A2 disponible sur :

https://edms.cern.ch/file/335502/LAST_RELEASED/F_A2.pdf

6. CONDITIONS PARTICULIERES DES TRAVAUX

Numérotation des chapitres :

Pour les chapitres 6.1 à 6.x, la numérotation au 2^e rang (6.x) correspond au chapitre x du CDE.

6.1.Installation de chantier

6.1.1. Installation de chantier

En complément du paragraphe ci-dessous, il convient de se référer aux paragraphes 3.5.1 et 5.1 à 5.4.

L'évacuation des déchets devront être compris dans le montant de l'installation de chantier. En cas de non-respect de ces clauses, le CERN se réserve le droit de faire exécuter ces Travaux par un autre Contractant et de répercuter les frais induits au Contractant non respectueux.

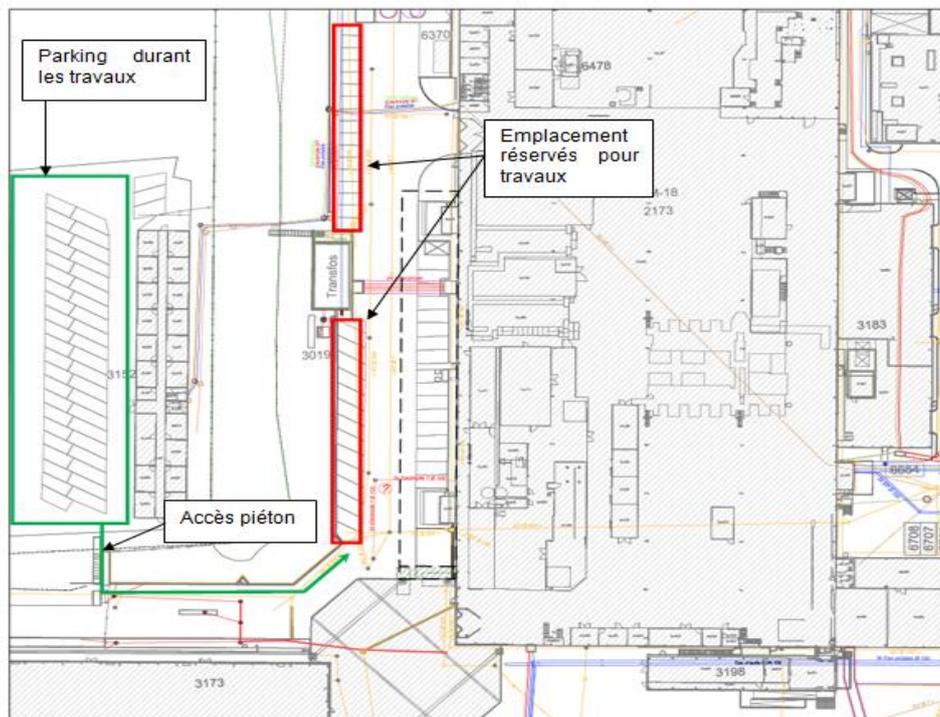


Figure 4 : Localisation des zones libres pour installation de chantier

6.1.2. Etat des lieux

Avant de commencer les Travaux, le Contractant devra établir en présence du CERN et de la DT un état des lieux décrivant l'état des bâtiments mitoyens ainsi que de la zone de chantier et des tronçons de route pouvant être affectés par les Travaux. Le constat d'état des lieux avec photo sera établi en présence du Chef de Projet et transmis sur support informatique.

6.1.3. Raccordement aux réseaux d'énergie et de services

Il convient de se référer au paragraphe 5.3 et 5.4 pour le raccordement aux réseaux d'énergie et service. Les raccordements se feront depuis les points de livraison mis à disposition par le CERN dans un rayon de 50m du chantier.

6.2. Implantation des ouvrages

L'implantation des axes principaux du projet et la matérialisation d'un niveau de référence seront assurées par le géomètre du CERN. Le Contractant disposera de compétences sur le chantier afin d'implanter correctement les Travaux sur la base des plans du DEx.

6.3. Travaux préparatoires - Démolitions

Les travaux préparatoires et de démolitions sont les suivants :

- Dépose et stockage des tôles de circulation pour réemploi (Voir Figure 5)
- Evacuation des blocs béton et rocheux (Voir Figures 6 et 7)
- Dépose de l'abri à vélos (Voir Figure 8)
- Abattage et dessouchage d'arbre (Voir Figure 9)
- Enlèvement des gravillons en de pieds de façade du bâtiment existant (Voir Figures 6, 7 et 8)
- Démolition des bordures et trottoirs sur l'emprise des travaux (Voir Figures 6, 7 et 8)
- Démolition et excavation des fondations et structure béton des deux C.T.A. préalablement démontées par le CERN (Voir Figure 3)
- Découpe et démolition des enrobés sur l'emprise des travaux y compris l'enrobé en dessous des tôles routières (Voir Figures 6, 7 et 8)

Nota : des carottages seront préalablement réalisés dans les enrobés bitumineux existants afin de déterminer leur teneur en HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques). Ces sondages sont à charge du Contractant et permettront de déterminer si ces matériaux peuvent être recyclés ou doivent être dirigés vers une décharge contrôlée pour matériaux inertes (DCMI) ou bioactive (DCB) du fait de leur forte pollution.

Dans le chapitre 3 du CDE, les prix unitaires comprendront l'ensemble des éléments précités y compris l'évacuation en décharge et taxes correspondantes.

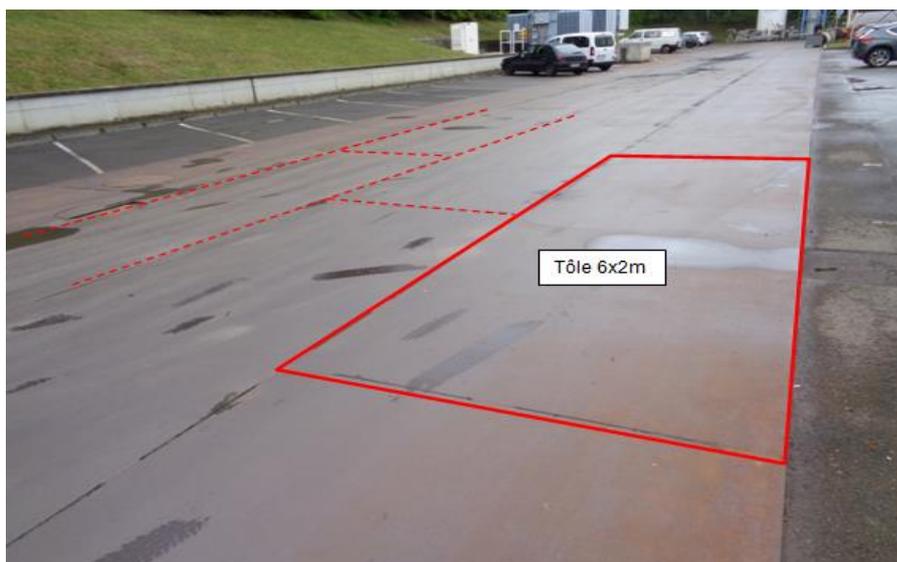


Figure 5 : Tôle pour circulation des « Airpad »



Figure 6 : Blocs rocheux sur l'emprise des travaux



Figure 7 : Blocs béton sur l'emprise des travaux



Figure 8 : Abri à vélos



Figure 9 : Arbre sur l'emprise des travaux

6.4. Terrassement

6.4.1. Généralité

Les engins utilisés et la méthode d'excavation choisie doivent être compatibles avec les éléments d'ouvrage enterrés afin d'éviter toute détérioration sur ceux-ci. Il s'agit notamment des divers réseaux présents dans la zone tel que des câbles HT et BT sous fourreaux, de conduites et de canalisations.

Dans le cas d'excavation avec mise en dépôt latéral, le Contractant intégrera dans ces prix le rechargement de ces matériaux pour remise en place ou pour chargement sur camions pour évacuations.

Avant l'exécution des Travaux de terrassement, le Contractant se renseignera de la présence des différents services et réseaux.

Il appartient au Contractant d'inclure dans ses prix unitaires l'ensemble des sondages qu'il souhaitera réaliser dans le cadre de la réalisation de ses Travaux de terrassement.

Les réseaux enterrés devront être protégés en évitant les éventuelles surcharges. Les moyens nécessaires à ces protections seront inclus dans les prix unitaires.

Dans le calcul de ses prix unitaires, le Contractant prendra en compte les contraintes énumérées ci-dessus.

Avant de procéder aux Travaux préparatoires et de terrassement, le Contractant fera les relevés de niveaux, d'implantation et des dimensions nécessaires à la vérification des quantités et les transmettra au CERN pour contrôle et préparation des formalités nécessaires au traitement et à la valorisation des déchets, ainsi que des volumes d'excavation.

Avant la pose du béton maigre, le fond de fouille sera réceptionné afin de contrôler la qualité du terrain. En fonction des matériaux rencontrés, un curage et un remplissage en tout-venant compacté pourrait être envisagé. Si des matériaux de bonne qualité sont rencontrés lors des Travaux d'excavation et qu'ils peuvent être utilisés comme matériaux de remblayage, le CERN se réserve le droit de demander une moins-value sur les prestations du Contractant pour la fourniture des matériaux. En d'autres termes, les matériaux d'excavation appartiennent au CERN.

Le rapport géotechnique fait partie intégrante des documents de la présente demande d'offres et est disponible en annexe C.

6.4.2. Eaux résiduelles

Le captage, la décantation et le pompage des eaux résiduelles, météoriques et d'infiltration sont à la charge du Contractant et compris dans les prix unitaires de terrassement. Le point de raccordement est indiqué dans le plan en annexe. Les eaux de pluie et d'infiltration seront drainées et immédiatement évacuées du chantier aux frais du Contractant. Des mesures spéciales seront prises pour éviter leur écoulement dans les fouilles.

Tout déversement d'eau doit être conforme aux valeurs de rejet de l'Ordonnance Suisse sur la Protection des eaux, OEaux 814.201.

Il est rappelé qu'aucun déversement d'eau non parfaitement décantée et neutralisée n'est autorisé dans les canalisations. Aucune trace d'hydrocarbure devra être visible à la surface des eaux rejetées dans les canalisations.

Valeurs minimales (extraites de l'Ordonnance sur la Protection des eaux, OEaux 814.201) à respecter en tout temps :

- Matières en suspension < 20 mg/l
- pH compris entre 6,5 et 9.

Des contrôles de pH sont exécutés par le CERN en aval des conduites de drainage. Toutes infractions, aux règlements en vigueur et à la protection de l'environnement, seront pénalisées (2000 CHF/cas).

6.4.3. Protection des réseaux à conserver

Ces Travaux seront organisés et planifiés avec les services référents du CERN et exécutés avec soin en respectant les procédures du CERN notamment « Prescriptions pour Travaux de génie civil dans le voisinage des réseaux électrique Haute Tension enterrés CERN ». Ce document est disponible sur <https://edms.cern.ch/document/1559135/2.1>.

6.4.3.1. Protection des réseaux venant du transformateur

Cette prestation comprend l'ensemble des activités visées à la protection de la nappe des réseaux existante, localisée entre les files 3 et 4 (cf. plans en annexe B) :

- Les sondages pour le repérage du réseau à conserver. S'agit de câbles électrique HT et d'alimentation des transformateurs sous fourreaux ;
- Le marquage à la bombe du cheminement ;
- Le terrassement soigneux en tranchée libérant les gaines. Les câbles seront mis hors service par le CERN lors de la phase de terrassement ;
- La mise en place des systèmes nécessaire de support des fourreaux sur la longueur de la tranchée ;
- Le bétonnage des gaines, y compris tout coffrage éventuel.

6.4.3.2. Protection des câbles du système de contrôle d'accès

Cette prestation comprend l'ensemble des activités nécessaires à la protection des câbles du système de contrôle d'accès entre les files 7 et 8 :

- Les sondages pour le repérage des câbles à conserver ;
- Le marquage à la bombe du cheminement ;
- Le terrassement soigneux en tranchée libérant les gaines. Les câbles seront mis hors service par le CERN lors de la phase de terrassement ;
- La mise en place des systèmes nécessaires de support des câbles sur la longueur de la tranchée ;
- Le bétonnage des gaines, y compris tout coffrage éventuel.

6.4.4. Dépose du réseau de drainage sur l'emprise de l'extension

Le drain en façade Nord-Ouest du bâtiment 2173 (SM18) sera déposé sur la longueur de l'extension.

Cette prestation comprend :

- Les sondages pour le repérage du réseau à déposer ;
- Le marquage à la bombe du cheminement ;
- Les fouilles et la dépose des canalisations ;
- La démolition du regard dans l'emprise de l'extension (entre les files 1 et 2) ;
- La modification du regard et des réseaux collectant les eaux venant du bâtiment 2173 et de la voirie pour l'intégrer au radier de l'extension. Comprise l'adaptation éventuelle du tampon de fermeture aux charges de service (entre files 8 et 9) ;
- Le chargement et l'évacuation des matériaux et des gravats en décharge autorisée.

Après la dépose du drain le Contractant devra s'assurer de l'évacuation des eaux de drainage du bâtiment, à travers un système de pompage, tel qu'indique au § 6.5.2 de la spécification.

6.4.5. Excavation

Avant l'exécution des Travaux de terrassement, le Contractant se renseignera de la présence des différents services et réseaux. Des sondages de contrôle et de repérage à la main seront effectués dans les secteurs critiques (fourreaux enterrés et réseau de drainage). Leurs positions seront déterminées d'entente avec les services concernés et le CERN.

Les principales excavations concernent les terrassements nécessaires à la réalisation de l'extension et de l'escalier d'accès à la toiture.

Si le Contractant exécute une excavation au-delà du profil théorique, il doit le rétablir à ses frais par des mesures appropriées fixées d'entente avec la Direction des Travaux.

6.4.6. Déblais

Classification des terrains

Par déblais, on entend les déblais en pleine masse, les excavations et les fouilles.

Les déblais sont classés en trois catégories pour leur prise en compte.

Catégorie 1

Déblai tel que sable, argile, limon, sol graveleux, graviers, sols contenant des fragments de roche, moellons, rocher décomposé, éboulis, blocs de rocher ou massifs de maçonnerie ou de béton, en général tout sol pouvant être directement excavé par des engins de terrassement ou à la main par pelle et pioche. Une plus-value est payée pour les blocs isolés de plus de 1'000 litres.

Catégorie 2

Déblai qui ne peut être excavé directement par les engins de terrassement ou à la main par pelle et pioche sans être scarifié ou défoncé au préalable par des moyens mécaniques spéciaux.

Catégorie 3

Déblai qui ne peut être excavé directement par les engins de terrassement ou à la main par pelle ou pioche et qui ne peut être scarifié ou défoncé par les moyens mécaniques spéciaux prévus en catégorie 2, mais qui doit être désagrégé à l'explosif.

Pour ce projet, la catégorie 1 est rencontrée.

Exécution des déblais

L'attention du Contractant est attirée sur la présence de réseaux critiques sur l'emprise des travaux. Le Contractant sera tenu de mettre en œuvre toutes les dispositions nécessaires liées à la présence de ces réseaux enterrés afin de conserver l'intégrité de ceux-ci

L'ensemble de ces prestations sont à inclure sous le poste 4 du CDE.

6.4.7. Préparation du fond de fouille

Le fond de purge sera réceptionné afin de contrôler la qualité du terrain. En fonction des matériaux rencontrés, une purge complémentaire pourrait être envisagée.

Le fond de la purge sera dressé avec une pente à 1.5 % en direction des futurs drainages périphérique, ceci afin d'éviter toute accumulation d'eau sous le futur radier.

Si des matériaux de bonne qualité sont rencontrés lors des Travaux d'excavation et qu'ils peuvent être utilisés comme matériaux de remblayage, le CERN se réserve le droit de demander une moins-value sur les prestations du Contractant pour la fourniture des matériaux.

Les engins utilisés pour le compactage et la méthode d'excavation choisie doivent être compatibles avec les éléments d'ouvrage enterrés. Il s'agit notamment des divers réseaux présents dans la zone.

Avant d'apporter ses équipements sur le chantier, le Contractant transmettra à la DT les fiches techniques de ses équipements et engins avec les poids afin de vérifier les incidences liées aux bulbes de contraintes.

6.4.8. Essais à la plaque

Des essais à la plaque seront réalisés permettant de valider une portance $Ev2 > 50$ MPa et $Ev2 / Ev1 < 2$, a raison de quatre essais sur la zone du radier de l'extension et d'un essai sur la zone du dallage de l'auvent.

Le compactage et les essais seront répétés si nécessaire jusqu'à l'obtention des portances souhaitées.

Seuls les essais satisfaisants aux exigences pourront être comptabilisés dans les métrés. En cas de non convergence, les essais complémentaires seront à charge du Contractant.

6.4.9. Remblais

Mise en remblais des matériaux

Le CERN décide quels matériaux sont à utiliser pour les remblais. Les terrains contenant des matières organiques (bois, tourbe, etc.) et les matériaux gelés ne doivent pas être utilisés. Le Contractant n'exécute pas de remblais sur de la neige ou sur un sol gelé.

Lorsque la portance prescrite n'est pas atteinte ou l'essai d'orniérage défavorable, la Direction des Travaux fait arrêter les remblais et choisit avec le Contractant une méthode d'amélioration telle que :

- Scarification et recompactage après séchage ;
- Humidification et recompactage ;
- Enlèvement des matériaux et leur remplacement ;
- Augmentation du nombre de passes ;
- Diminution de l'épaisseur des couches ;
- Mise en œuvre de nouveaux compacteurs.

Tous les frais dus à ces améliorations sont à la charge du Contractant pour autant que la teneur en eau moyenne du déblai permette une mise en remblai normale.

En aucun cas des conditions atmosphériques défavorables n'entraînent la prise en charge par le CERN de mesures d'améliorations quelconques, notamment pour régler des problèmes de carrossabilité.

Le matériau doit être mis en place, réglé et compacté par couches sur toute la largeur du remblai.

A la demande de la Direction des Travaux, le Contractant doit démontrer par des essais préliminaires qu'il atteint les taux de compactage prescrits avec les engins qu'il se propose d'utiliser.

Mise en place de matériaux aux abords de l'ouvrage

Le remblayage contre les ouvrages est exécuté avec des matériaux meubles à l'exclusion de blocs. Ces matériaux ne contiendront pas d'éléments anguleux pouvant endommager l'étanchéité.

Les remblayages sur le pourtour de l'ouvrage s'exécutent par couches de 30 à 40 cm soigneusement compactées. Elles seront compactées par des engins adaptés. Les taux de compactage prescrits doivent être atteints en tout point.

Pendant le remblayage, le Contractant ne salit pas les matériaux filtrants et n'abîme pas le Delta MS ou équivalent.

6.4.10. Transports

Les prescriptions ci-dessous s'appliquent à tous les transports du chantier et non seulement aux terrassements.

Tout transport empruntant un tronçon de voie publique est effectué avec des véhicules conformes à la loi sur la circulation routière.

Les terrassements sont organisés de manière à limiter les distances de transport.

Les transports sont pris en compte selon le chemin le plus court.

Les chaussées seront maintenues propres en permanence. En cas de pluies les roues des camions seront lavées avant de quitter le chantier. Cette prestation sera incluse dans les prix unitaires d'évacuation et d'installation de chantier.

6.4.11. Conditions de décharge

Le Contractant respectera le règlement d'application de la loi pour l'évacuation des déchets. Il indiquera dans son offre les décharges qu'il compte utiliser. Les taxes et frais seront inclus dans les prix unitaires et ne feront l'objet d'aucune rémunération particulière.

Toutes les semaines, le Contractant fournira à la DT un tableau récapitulatif de toutes les évacuations en décharge, précisant la date du transport, le transporteur, le lieu de décharge, les

volumes évacués. Le Contractant également remettra avec ce tableau une copie de tous les bons de transport et de décharge. En cas de non transmission de ces informations, la DT se réserve la possibilité d'appliquer des pénalités au Contractant.

Le CERN se réserve la possibilité de récupérer en tout temps les matériaux de qualité pris en charge par le Contractant.

Le CERN se réserve la possibilité d'imposer au Contractant l'endroit où celui-ci devra transporter les déblais et les décharger, en tenant compte de conditions météorologiques favorables pour leur mise en place.

6.4.12. Mode de métré

Toutes les fouilles seront métrées selon les volumes théoriques en place (non foisonnés) selon les plans d'exécution.

Les quantités relatives au géotextile se rapporteront à la surface effectivement couverte.

Les Travaux devront être exécutés de telle manière que le terrain en place ne soit pas remanié et que la forme ne soit pas endommagée.

Le réglage des talus sera compris dans les prix de terrassement.

6.5. Canalisations et réseaux

Le paragraphe suivant concerne les canalisations et réseaux associés au bâtiment et présenté sur le plan LHC-SGI1-2173-0121.

6.5.1. Généralités

Tous les tuyaux et les pièces spéciales doivent être neufs, parfaitement circulaires, d'épaisseurs uniformes, propres et ne présenter aucun défaut.

Tous les tuyaux et les pièces spéciales doivent être étiquetés ou marqués pour connaître leur provenance, matériaux, etc.

Les tuyaux et les pièces d'assemblage devront provenir du même fournisseur. Les assemblages seront réalisés selon les directives et recommandations du fournisseur.

6.5.2. Normes et prescriptions

Toutes les installations (tuyaux, regards, chambres, joint de raccordement, etc.) seront conformes aux normes et prescriptions en vigueur.

6.5.3. Exécution

Excavation

Les fouilles seront réalisées selon les tracés fixés par les plans d'exécution, à la profondeur et selon la pente indiquée sur les plans.

Dans le cas où la fouille serait plus profonde que nécessaires, elle sera mise à niveau à l'aide d'un béton maigre, aux frais du Contractant.

Pose des tuyaux

La pose sera effectuée en se conformant exactement aux axes et niveaux prescrits.

Le Contractant respectera scrupuleusement les prescriptions de jointoiement du fournisseur des tuyaux et des joints.

Etanchéité

Les tuyaux doivent présenter une étanchéité parfaite.

Diagnostic du réseau de raccordement

Un passage caméra et un nettoyage sera demandé sur le tronçon du réseau où viennent se raccorder les eaux pluviales et de drainage de l'extension.

Les pentes et les diamètres des canalisations devront figurer sur le rapport caméra. Cette prestation est à intégrer aux prix unitaires du CDE.

6.5.4. Caractéristiques des collecteurs drainants PVC

Fourniture

Les tubes pour l'exécution des drains périphériques auront les caractéristiques suivantes :

Matière première	Polychlorure de vinyle PVC SN2,
Couleur	Brun-Orange RAL 8023, intérieur paroi lisse
Norme	EN ISO 1401
Homologation	Tuyau de drainage perforé, sans joint

Leur raccordement sur regard existant fait partie des travaux.

Mise en œuvre

Les fouilles et la pose des tuyaux seront réalisées selon les tracés fixés par les plans d'exécution, à la profondeur et selon les détails indiqués sur les plans.

Dans le cas où la fouille serait plus profonde que nécessaire, elle sera mise à niveau à l'aide d'un matériau stabilisé, aux frais du Contractant. Les tuyaux et les pièces d'assemblage devront provenir du même fournisseur. Les assemblages seront réalisés selon les directives et recommandations du fournisseur. Les tuyaux doivent présenter une étanchéité parfaite. Le Contractant respectera scrupuleusement les prescriptions de jointoiement du fournisseur des tuyaux et des joints.

Lors des Travaux de remblayages, les drains seront recouverts de matériaux filtrant sur une hauteur d'au moins 20 cm, protégé par une chaussette de géotextile drainant.

6.5.5. Caractéristiques des collecteurs EC

Fourniture

Les tubes pour l'exécution des réseaux EC auront les caractéristiques suivantes :

Matière première	Tuyau PVC SN4 structuré
Couleur	orange ou gris
Norme	EN 13476
Type	tuyau à joints incorporés

Il concerne les collecteurs sous radier et les réseaux récupérant les eaux de toiture, y compris leur raccordement au collecteur de voirie existant.

Mise en œuvre

Les fouilles et la pose des tuyaux seront réalisées selon les tracés fixés par les plans d'exécution, à la profondeur et selon les détails indiqués sur les plans.

Dans le cas où la fouille serait plus profonde que nécessaire, elle sera mise à niveau à l'aide d'un matériau stabilisé, aux frais du Contractant. Les tuyaux et les pièces d'assemblage devront provenir du même fournisseur. Les assemblages seront réalisés selon les directives et recommandations du fournisseur. Les tuyaux doivent présenter une étanchéité parfaite. Le Contractant respectera scrupuleusement les prescriptions de jointoiment du fournisseur des tuyaux et des joints.

6.5.6. Caractéristiques de la chambre de drainage

Fourniture

La chambre sera constituée d'éléments préfabriqués en béton DN600, surmontée d'une dalle de répartition pour la pose de couvercle circulaire en fonte de classe C250, scellé au mortier.

Il concerne la chambre de contrôle du drainage.

Mise en œuvre

La chambre disposera d'un fond en forme de cunette maçonnée sur mesure, finie avec un mortier lissé, sur laquelle les tuyaux d'entrée et sortie seront raccordés de manière parfaitement étanche.

Les introductions des tubes secondaires dans la hauteur de la chambre, au travers des éléments de tubes en béton préfabriqué devront être soignées et étanches, et faire l'objet d'une découpe propre et d'un ragréage au mortier finition brossé.

La chambre de drainage disposera d'un fond drainant, constitué d'une grave drainante de remblayage mise en œuvre en fond de fouille, sur au moins 20 cm d'épaisseur, avant la pose du premier élément en béton préfabriqué.

Les prix unitaires des chambres incluent les éléments de rehausse nécessaires à la mise à niveau définitive ainsi que le cône de réduction permettant la mise en place et le scellement du cadre DN600.

6.5.7. Caractéristiques des sacs de descente d'eau pluvial

Les Travaux incluent la mise en place d'une boîte de branchement pour descente d'eau pluvial 50 x 50 avec décanteur pour les futures descentes de toiture.

Mise en œuvre

Les sacs d'eaux pluviales disposeront d'un fond en forme de cuvette maçonnée sur mesure, finie avec un mortier lissé, afin de faciliter leur pompage et leur curage. La hauteur de décantation sera d'au minimum 30 cm et le départ vers le réseau d'assainissement sera équipé d'un coude plongeur démontable.

Les fouilles et la pose seront réalisées selon les tracés fixés par les plans d'exécution, à la profondeur et selon les détails indiqués sur les plans.

Les fournitures et les pièces d'assemblage devront provenir du même fournisseur. Les assemblages seront réalisés selon les directives et recommandations du fournisseur.

Les tuyaux doivent présenter une étanchéité parfaite. Le Contractant respectera scrupuleusement les prescriptions de jointoiment du fournisseur des tuyaux et des joints.

6.5.8. Caractéristiques du caniveau devant les portes sectionnelles

Les Travaux incluent la mise en place du caniveau devant les futures portes sectionnelles et le raccordement au réseau EP. Ces caniveaux en béton préfabriqués du type CREABETON BIRCO SIR NW 100, avec une grille de couverture en fonte, classe de charge D400 minimum.

Ces caniveaux techniques auront une pente de 1% avec orifice de décharge DN 100 dans le fond. Cet orifice de décharge sera raccordé au réseau des paragraphes précédents.

Ces caniveaux seront mis en œuvre sur une assise en béton avec un treillis soudé conformément aux prescriptions en vigueur et aux recommandations du fabricant.

Le type de caniveaux préfabriqués envisagé par l'entreprise Contractante sera soumis à l'approbation de la DT avec l'ensemble des éléments nécessaires pour la vérification de la conformité au cahier des charges.

Tous les éléments de caniveau, tuyaux et les pièces spéciales de raccordement doivent être neufs, en parfait état, propres et ne présenter aucun défaut et être étiquetés ou marqués pour connaître leur provenance, matériaux, etc.

6.5.9. Siphon de sol

Fourniture et pose de siphon de sol LIMATEC A 20 80 en acier inoxydable, raccordement sur attente diam 110 mm avec réduction, mise à niveau et scellement.

Dimension 200 x 200 mm avec prise de terre, réalisé en acier inoxydable 304 (selon EN 1.4301), avec rosette standard, raccordement diam 80 mm, sortie verticale.

Montage dans réservation dans le radier sur le tuyau en attente en PVC diam 125mm.

6.5.10. Déshuileur

Fourniture et pose d'un séparateur à graisse avec décanteur intégré type CREABETON DG/SG FRIWA-fat, DN 1250 $Q_{nom} = 2l/s$. La capacité du décanteur sera de 300L. Le prix intégrera :

- Le couvercle de fermeture D400 est intégré dans le prix du déshuileur ;
- La rehausse en béton D800 destiné à rattraper le niveau du radier (env. 1m) selon plan de soumission ;
- Clapet anti retour en sortie du déshuileur.

La pose de cet équipement sera conforme aux instructions du fournisseur.

6.5.11. Modification des chambres électriques

6.5.11.1. Arasement de la chambre électrique sur l'emprise de l'extension

Le Contractant aura à sa charge la modification de la chambre électrique afin de l'intégrer à l'extension, suivant la coupe w-w du plan LHC-SGI1-2173-0113.

Cette prestation comprend :

- Terrassement autour de la chambre existante ;
- La dépose et évacuation en décharge de l'abri de protection sur la chambre électrique ;
- Démolition soignée des rehausses périphériques en béton ;
- Appuis en support de la trappe de fermeture ;
- Évacuation en décharge des matériaux issus de la démolition ;

- Fourniture et mise en œuvre d'une dalle de couverture béton amovible, système d'accrochage à faire approuver par le CERN, comprise la mise à niveau avec le radier ;

Ces prestations font l'objet d'un prix global dans le CDE. Le Contractant tiendra compte de l'ensemble des sujétions nécessaires à la réalisation de ces Travaux, y compris fourniture, mise en œuvre, finitions nécessaires à la réalisation de la totalité des Travaux d'arasement de la chambre.

6.5.11.2. Réduction de la chambre électrique en bord de voie

Le Contractant aura à sa charge la réduction de la chambre électrique, suivant la coupe w-w du plan LHC-SGI1-2173-0113.

Cette prestation comprend :

- Sciage et démolition des murs périphériques sur une emprise de 1.00m pour un parfait arasement à la chaussée. Comprise la parfaite finition à la voirie ;
- Évacuation en décharge des matériaux issus de la démolition ;
- Profilé métallique démontable supportant la trappe métallique ;
- Modification de la dalle de couverture pour adaptations à la nouvelle dimension de la chambre ;
- Trappe métallique résistant au passage d'une roue de 10 Tonnes ;
- Porte métallique pour inspection ;
- Modification et déplacement de l'échelle existant pour accès au fond de la chambre.

Ces prestations font l'objet d'un prix global dans le CDE. Le Contractant tiendra compte de l'ensemble des sujétions nécessaires à la réalisation de ces Travaux, y compris fourniture, mise en œuvre, finitions nécessaires à la réalisation de la totalité des Travaux d'arasement de la chambre.

6.6.Enrobés, bordures, aménagement extérieur

6.6.1. Bordures

Fourniture et pose de bordures de type T2 dimensions 12x15x25 cm de hauteur le long de la façade Nord-Ouest de l'extension, y compris terrassement à la pelle ou à la main, évacuation des déblais, massif de scellement, matériaux de fondation sous-jacents et toutes sujétions de pose en courbe. Il est précisé au Contractant que toutes formes ou alignements de bordures non conformes au plan immédiatement repris par lui et à ses frais.

6.6.2. Réaménagement des zones parking

Cette prestation comprend :

- Le rabotage ou la scarification de chaussée existante à l'aide d'engins appropriés. Compris le chargement, le transport et l'évacuation des matériaux excédentaires en décharge autorisée ;
- La fourniture et la mise en œuvre d'enrobés, comprises toutes sujétions de réalisation en petites surfaces. Les enrobés seront répandus à une température de 140° centigrades. Après mise en œuvre, il ne devra pas subsister de bosses ou de flaches de plus de 0,5 cm sous la règle de 3,00 m. Compris le raccordement soigné à l'existant et aux tôles routières.

Le Contractant transmettra au CERN les indications suivantes :

- Désignation : sorte et type d'enrobé ;
- Provenance de l'enrobé (nom de la centrale) ;
- Granulométrie.

6.6.3. Cheminement gravier sur la périphérie du bâtiment

Fourniture et mise en place d'un cheminement en gravier roulé de type 32/50, comprenant :

- Le dressage du fond à -10 cm par rapport au finis et compactage ;
- La fourniture et mise en œuvre d'une natte géotextile 100 g/m² ;
- L'épandage du gravier sur épaisseur minimale de 10 cm ;

6.6.4. Remise en place des tôles routières

Cette prestation comprend :

- Le rabotage de l'enrobé pour une parfaite mise à niveau des plaques avec celles existantes;
- La découpe et le calepinage des tôles ;
- La mise en place des plaques ;
- Le chargement, le transport et l'évacuation des coupes et des tôles restantes en décharge autorisée.

6.6.5. Peinture routière pour parkings

Application de peinture routière homologuée à raison de 1 kg/m² pour marquage des parkings :

- Largeur 0,10m.

6.6.6. Mise à la terre des structures principales

Le CERN assurera la fourniture et pose des matériels de mise à terre à incorporer dans le gros œuvre, ainsi que les raccordements sur les masses métalliques du bâtiment. Le Contractant doit inclure ces interventions dans son propre planning des Travaux.

6.7. Béton armé

6.7.1. Béton

6.7.1.1. Ouvrages concernés

Les principaux ouvrages concernés par les Travaux en béton armé sont les suivants :

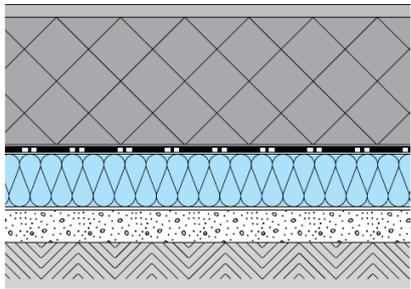
- Radier de l'extension ;
- Bêche hors gel en gros béton jusqu'au niveau d'assise des fondations du bâtiment existant ;
- Muret périphérique de protection ;
- Dalle béton en assise de l'escalier d'accès à la toiture du bâtiment existant.

6.7.1.2. Description des fondations

La fondation est de type radier général en béton armé. Il a une dimension au sol de 8,9×70m. Son épaisseur est de 25cm avec une surépaisseur sur toute la périphérie de dimension 90×60cm de hauteur.

L'ensemble repose sur une isolation thermique de type SWISSPOR XPS 500 SF de chez SWISSPOR ou techniquement équivalent. Epaisseur 140 mm – R=4.00 m².K/W.

swissporXPS 500 SF resp. swissporXPS 700 SF



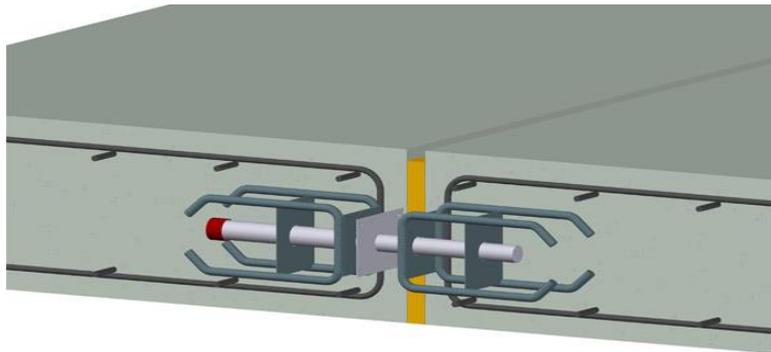
Éléments de construction

Couches/désignation	Epaisseur mm	Conductivité thermique λ W/(m·K)
1 Revêtement en béton dur ou similaire	20	2,000
2 Béton armé	200	2,300
3 Couche de séparation/glisement		
4 swissporXPS 500 SF	var.	0,035 ¹⁾
swissporXPS 700 SF	var.	0,035 ¹⁾
5 Béton maigre/Couche de propreté	50	1,500
6 Terrain		

¹⁾ Conductivité thermique faisant foi: www.swisspor.ch, Produits

Le radier sera fractionné au milieu, soit deux blocs de 35m, afin d'éviter les problématiques de fissurations liées au retrait du béton.

Ce joint de 1cm de large sera équipé de goujons type Titan G25 esp.40cm ou équivalent et des renforts d'aciers spécifiques pour empêcher le pianotage entre les deux blocs.

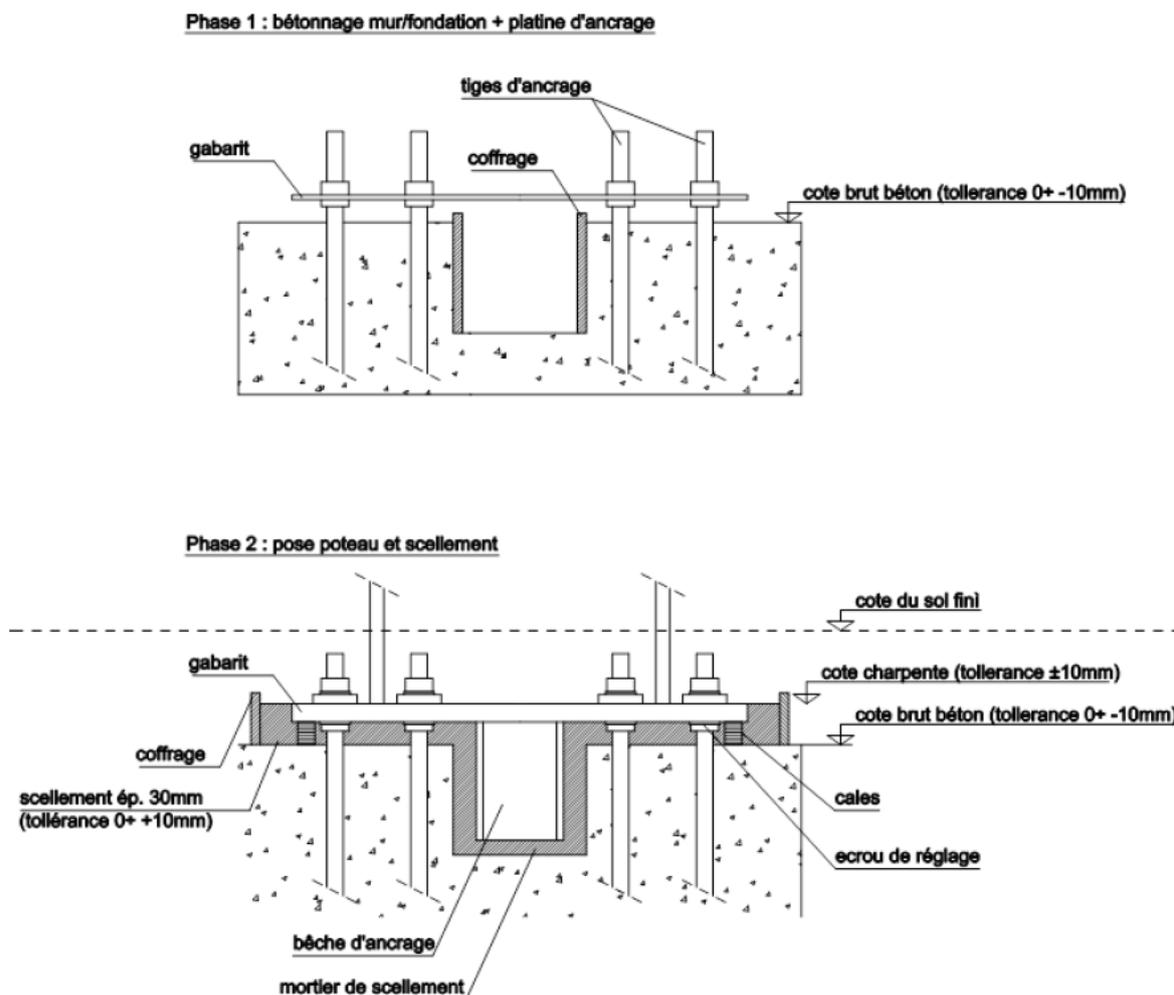


En périphérie une bêche hors gel en gros béton est réalisée jusqu'à -1m / TF. Contre le bâtiment existant, on descendra le gros béton jusqu'au même niveau d'assise que les fondations existantes soit -0,95m / TF.

Le dessus du radier aura des pentes de 0,5% pour diriger les eaux de lavage vers les siphons situés au milieu.

6.7.1.3. Description de l'interface avec les ancrages pieds de poteaux métalliques

Des inserts des portiques principaux de la charpente métallique seront à incorporer dans le béton de 1^{ère} phase du radier. Le principe décrit ci-dessous sera adopté.



6.7.1.4. Description de l'interface avec les fondations du bâtiment existant

Pour ne pas rapporter des charges sur les fondations du bâtiment existant un « vide » de 10cm sera créé entre les 2 fondations.

Un matériau type carton alvéolaire biodégradable pourra être utilisé pour créer ce vide.

Un couvre-joint extrudé de chez VEDA FRANCE ou techniquement équivalent sera mis en place en finition du vide en pied du bardage du bâtiment existant.

6.7.1.5. Description des murets béton

Les structures en béton, hors fondations, se limitent au muret périphérique de protection situé entre la charpente métallique et la route. Ce muret d'un linéaire total d'environ 75m a une hauteur de 1.28m et une épaisseur de 15cm.

Des prémurs pourront être utilisés.

Les aciers de liaisons sortant du radier reprendront le choc d'un véhicule.

6.7.1.6. Spécifications

Tous les bétons seront de type « béton à propriétés spécifiées » selon art. 6.2 de la norme EN 206-1.

Avant la signature du contrat, le Contractant fournira au CERN les données suivantes :

- Béton frais : Centrale.
- Granulats : Origine, gravière, courbe granulométrique, justification de la convenance.
- Ciment: Cimenterie, type de ciment.
- Eau : Origine, s'il n'est pas fait usage d'eau potable.
- Adjuvants : Fournisseur, spécification des produits, justification de la convenance.

6.7.1.7.Sortes de béton

Plan des bétons (PBE) selon EN 206-1

Les essais préalables minimaux et les essais de conformité minimaux sont à la charge du Contractant.

Pour chaque formulation de béton, le Contractant transmet les résultats des essais initiaux selon EN 206-1 à la Direction des Travaux pour approbation. Les essais initiaux doivent vérifier les exigences citées dans le tableau du programme des contrôles ci-dessous.

Programme des contrôles d'exécution à réaliser par l'entrepreneur sur le béton frais et durci.

Destination	Classe d'exposition	Classe de résistance	Résistance à la compression f_{ck} (MPa)	Module sécant moyen E_{cm} (GPa)
B0 : Béton de propreté, Béton pour mise hors gel, Béton de protection des réseaux	-	C20/25	-	-
B1 : Béton pour radiers, dalles extérieures, et remplissage du Prémur	XC2 XF2 (rives)	C35/45	35	34

Remarques:

La fréquence/nombre d'essais doit être considérée comme un minimum.

Le Contractant reste libre de procéder à des essais complémentaires afin de prouver que les exigences sont acquises.

Tous les essais du PBE sont à la charge du Contractant et sont compris dans les prix unitaires.

Le Contractant transmettra les résultats d'essais immédiatement au CERN.

6.7.1.8.Facteur E/C max

Les valeurs exigées pour le rapport E/C seront exécutées selon l'essai de l'EN 12350 en tenant compte de l'absorption d'eau des granulats de l'EN1097-6.

Aucun ajout d'eau à la masse de béton frais ne sera autorisé sur le chantier ni durant le transport. Si le CERN observe un manquement à cette règle de base, le bétonnage sera interrompu et le béton remplacé aux frais du Contractant.

Des contrôles du facteur eau/ciment seront effectués sur le béton frais lors de la mise en œuvre. En cas de résultats non conformes le bétonnage sera interrompu et le béton remplacé aux frais du Contractant.

6.7.1.9. Adjuvants

Les exigences relatives aux additifs sont formulées dans la norme EN 934-2 dernière édition.

Le choix, le dosage et la compatibilité des adjuvants est sous l'entière responsabilité du Contractant.

Le Contractant s'informerera auprès du fournisseur sur la compatibilité de la combinaison de divers adjuvants. Les différents additifs combinés devront obligatoirement provenir du même fournisseur. Les adjuvants seront compatibles avec l'étanchéité.

La composition du béton sera élaborée en fonction des adjuvants et de leurs effets.

Les adjuvants seront compris dans les prix unitaires des bétons.

Le seul adjuvant non compris dans les prix unitaires des bétons et pris en charge par le CERN est l'antigel qui est rémunéré dans un article spécifique du CDE.

6.7.1.10. Les granulats

Les granulats sont classés en fonction de leur grosseur. Les classes suivantes seront principalement utilisées :

0 - 4 mm (sable) ; 4 - 8 mm ; 8 - 16 mm ; 16 - 32 mm.

Le diamètre maximum est de 32 mm.

Les exigences relatives aux granulats, ainsi que la composition granulométrique des granulats, seront conformes à la norme EN 12620 dernière édition.

L'entreprise informera le producteur si le béton est pompé.

Les essais sont à la charge du Contractant.

La provenance des granulats utilisés devra être identique pour toute la réalisation.

Le chauffage de l'eau et des granulats du béton, nécessaire lors du bétonnage par temps froid, est compris dans les prix unitaires de fourniture des bétons et ne sera pas rétribué séparément.

6.7.1.11. Ciments

Les ciments seront conformes aux normes EN 197-1 et 197-2 dernière édition.

Le dosage effectif sera prévu par le Contractant en fonction des exigences des bétons. Le dosage minimal en ciment C_{\min} est défini en fonction des classes d'exposition mentionnées dans le plan des bétons (PBE), (voir tableau NA.3 EN 206-1). Le dosage effectif sera supérieur au dosage min. et adapté à la qualité des granulats.

Sauf indication contraire du CERN, tous les ciments seront de type CEM.

Il est prévu d'utiliser les qualités suivantes :

- CEM I 32.5 (Normo 3) ou CEM I 42.5 (Normo 4).

Des ciments spéciaux ne peuvent être employés qu'avec l'autorisation de la direction locale des Travaux.

6.7.1.12. Fabrication, transport et provenance des bétons

Fabrication

Pour la fabrication des bétons, on utilisera des installations garantissant un malaxage régulier et homogène de tous les composants. L'adjonction d'eau après la fabrication est interdite, soit pendant le transport, soit sur le chantier.

Le béton proviendra exclusivement de la centrale à béton principale soumise aux essais préalables.

Transports des bétons

Les mesures à prendre lors du transport du béton sont décrites dans la norme EN 13670.

Tous les bétons seront exclusivement transportés avec des camions malaxeurs.

Le rythme de transport étant en corrélation direct avec l'effectif en personnel sur place et le volume des étapes, le consultant assurera un effectif en personnel suffisant sur le chantier apte à garantir une mise en œuvre soignée en fonction de la cadence de fourniture.

Le Contractant assurera des livraisons continues sans interruption et sans attente entre les voyages et organisera la possibilité d'une fourniture modulable de manière à éviter tout retard ou avance dans la livraison pouvant perturber la qualité de la mise en œuvre du béton.

Le cas échéant, le Contractant devra garantir la fourniture du béton également en dehors des heures ouvrables usuelles.

Aucune revendication ultérieure ne sera admise pour des transports isolés de petites quantités n'utilisant pas les véhicules au maximum de leur capacité ou pour le dernier voyage incomplet du solde d'étape ainsi que pour des difficultés d'accès.

La Direction des Travaux pourra exiger l'élimination des bétons ayant attendu trop longtemps avant leur mise en place.

6.7.1.13. Béton pompé

Le choix du mode de mise en œuvre du béton (à la benne ou pompé) est laissé au Contractant qui en tiendra compte dans la formulation du béton. Quel que soit le mode de mise en œuvre choisi, le respect des exigences mentionnées dans le plan des bétons (PBE) devra être assuré.

Les adjuvants éventuels et les surdosages en ciment en cas de béton pompé sont à la charge du Contractant.

Le diamètre de la conduite sera supérieur à 100 mm.

En cas d'emploi d'un mélange de lubrification pour assurer un pompage aisé, le premier demi mètre cube de béton sera évacué à la décharge et ne sera pas considéré dans les mètres. Aucune revendication ultérieure ne sera acceptée.

6.7.1.14. Contrôle de la qualité du béton

Les essais indiqués dans le plan des bétons (PBE), sous 6.7.1.7, concernent les contrôles minimaux à effectuer par le Contractant et sont à sa charge (compris dans les prix unitaires).

C'est au Contractant d'apporter la preuve du produit.

Le CERN pourra faire exécuter à ses propres frais des essais de contrôle (pointage) qui permettront de vérifier si la qualité des matériaux et des mélanges ainsi que la qualité de l'ouvrage sont conformes au contrat. Si ce n'est pas le cas, les frais seront à la charge du Contractant, dans le cas contraire, ils seront à la charge du CERN. Les résultats seront immédiatement fournis au Contractant.

Le Contractant mettra gratuitement à disposition le matériel nécessaire pour effectuer les essais sur place (essais sur béton frais).

La qualité du béton sera vérifiée au moyen d'essais préalables et d'essais de conformité selon le plan des bétons (PBE). Le nombre et le type d'essais sont définis dans le PBE.

Les essais seront exécutés conformément aux normes en vigueur (EN) par un laboratoire d'essai officiel.

6.7.1.15. Essais préalables

Le coût de ces essais sera compris dans les prix unitaires des bétons et mortiers. Aucun élément ne sera construit avant l'approbation de ces essais.

Les résultats des essais préalables effectués avant les Travaux par le Contractant permettront de garantir l'obtention des grandeurs indicatives propres à assurer les propriétés finales requises du béton. (Résistance, étanchéité, résistance au gel-dégel, etc.). Ces essais sont à la charge du Contractant.

Aucun élément ne sera construit sans approbation des essais préalables.

6.7.1.16. Essais de conformité

Le coût des essais de conformité (E/C, granulométrie, consistance, résistance mécanique, résistance au gel-dégel, etc.) sera compris dans les prix unitaires des bétons.

Tous les essais seront à la charge du Contractant, que les résultats soient positifs ou négatifs.

Les contrôles sur béton frais avant la mise en place seront effectués par le Contractant selon le plan des bétons. En cas de résultats non concluants, le béton ne sera pas mis en place.

Les propriétés requises du béton seront contrôlées par des essais effectués sur la structure porteuse elle-même ou sur des éprouvettes confectionnées spécialement à cette fin par le Contractant. Le type d'essais et la fréquence sont mentionnés dans le plan des bétons (PBE).

En cas de résultats non concluants à ce stade, le CERN pourra exiger le remplacement de l'élément porteur ne remplissant pas les exigences, aux frais du Contractant.

Le prélèvement du béton frais et la confection des éprouvettes se feront selon la norme EN 12350-1, EN 12390-1 et EN 12390-2. Les frais occasionnés pour le prélèvement, la confection et le transport au laboratoire d'essais seront à la charge du Contractant. Aucune revendication ultérieure ne sera admise.

6.7.1.17. Mesure à prendre avant le bétonnage

Les mesures à prendre avant le commencement du bétonnage seront conformes à la norme EN 13670.

Avant le bétonnage, le Contractant s'informerait des prévisions météorologiques afin de pouvoir assurer une exécution dans les règles de l'art des étapes complètes.

Le Contractant fera une proposition de procédure pour approbation par le CERN avant le bétonnage pour les cas d'interruption involontaire suivants :

- Méthode de substitution en cas de panne de la grue ou de la pompe ;
- Traitement de la reprise de bétonnage lors d'une interruption due à une modification soudaine des conditions météorologiques (orage violent par exemple) non prévisibles dans le bulletin de la veille.

Le Contractant vérifiera qu'aucun corps étranger ne repose sur les coffrages. Les ligatures d'armatures non utilisées seront évacuées, de plus le Contractant s'assurera qu'aucune ligature d'aciers ne peut entrer en contact avec les coffrages durant le bétonnage. Toutes les ligatures seront repliées autour des barres.

Le Contractant contrôlera si les essais préalables ont été approuvés par le CERN.

Le CERN sera averti au minimum 24 heures avant le bétonnage d'un élément afin qu'il puisse contrôler l'armature. Aucun élément ne sera bétonné sans l'autorisation du CERN.

Le contrôle des dimensions et du positionnement du coffrage est sous l'entière responsabilité du Contractant qui en vérifiera la conformité avec les plans d'exécution avant le bétonnage.

Le bétonnage se fera selon un programme préétabli, qui sera fixé par écrit et soumis au CERN pour approbation.

Les accès seront aménagés de manière à pouvoir recevoir des camions de 25 tonnes et de 2.5 m de large pour la fourniture du béton.

Le Contractant mettra les moyens nécessaires en œuvre pour la réalisation des étapes de bétonnage dans les règles de l'art. Il devra en outre assurer un effectif en personnel suffisant sur le chantier ainsi qu'une fréquence des livraisons du béton approprié à une mise en œuvre saine.

6.7.1.18. Mise en œuvre des bétons

La mise en œuvre du béton remplira les exigences formulées dans la norme EN 13670. Les coûts engendrés seront compris dans les prix unitaires. Le Contractant vouera une attention particulière aux mesures décrites concernant le bétonnage par basses températures.

Le béton sera mis en œuvre soit à l'aide de la grue ou par pompage. Le choix incombe au Contractant.

Le bétonnage des éléments verticaux sera effectué à l'aide de conduits de remplissage à trémies (goulotte). Il est interdit de déverser le béton depuis le haut des coffrages sans prendre cette mesure. Lors de leur mise en place, la hauteur de chute des bétons sera limitée afin d'éviter la ségrégation du béton. Ceci nécessite pour le bétonnage de parois supérieures à 2.5 m l'utilisation d'une benne à chaussette ou tubes-goulottes.

La succession des opérations de bétonnage sera définie de manière à obtenir un avancement le plus régulier possible afin d'obtenir un joint \pm plan en cas d'interruption involontaire du bétonnage.

La vibration du béton s'exécutera systématiquement à partir du coffrage, d'un élément de béton durci ou d'un élément déjà vibré. Les vibreurs pénétreront dans la couche sous-jacente déjà vibrée pour assurer une bonne liaison. Les vibreurs de réserve seront en nombre suffisant pour permettre d'éviter toute interruption des opérations. La vibration des parois se fera par couches successives de 30 à 50cm.

Un béton présentant des symptômes de rigidification ne devra pas être mis en place. Il sera évacué et remplacé. Cet excédent de béton ne sera pas pris en charge par le CERN.

Lors de température ambiante inférieure à + 5° ou supérieure à 30°, seule le CERN est habilité à autoriser les bétonnages.

Température du béton frais

Lors de la mise en place, la température du béton doit être :

- Température de l'air : $\geq 5^{\circ}$ C température du béton : compris entre 5° C et 25° C
- Température de l'air : $< 5^{\circ}$ C température du béton : $\geq 10^{\circ}$ C.

Le bétonnage sera interdit par des températures extérieures inférieures à -5° C même avec adjonction d'adjuvants. Aucune indemnité résultant d'un retard pour des conditions climatiques ne sera versée. Par contre un retard de planning pour cause de conditions climatiques extrêmes reportant les Travaux de bétonnage sera toléré.

Utilisation de l'antigel

Pendant la saison d'hiver et avant chaque étape de bétonnage, le Contractant doit obtenir l'autorisation du CERN pour l'utilisation de l'antigel et définir avec elle les mesures de cure à appliquer.

Arrêt de bétonnage

Les surfaces de contact des joints de reprise de bétonnage seront à rendre rugueuses et seront exemptes de lait de ciment. Les joints de travail verticaux ou obliques seront exécutés par coffrage, avec application d'un retardateur de prise contre coffrage permettant d'obtenir une

surface rugueuse. Ces joints seront traités ensuite par lavage à haute pression (> 600 bars) pour obtenir une surface rugueuse, exempte de lait de ciment. Avant le bétonnage de l'étape suivante, la surface des joints de reprise sera nettoyée soigneusement au jet d'eau et à l'air comprimé. On éliminera tous les éléments non parfaitement scellés et l'eau restant dans les cavités sera soufflée à l'air comprimé. On humidifiera ensuite la surface de façon permanente.

Les coffrages avec armatures traversantes seront étanches. Le métal déployé ou le coffrage perdu en métal est proscrit.

Le traitement des joints de reprise décrit ci-dessus sera compris dans les prix unitaires y relatifs.

Ecarteur de coffrage

L'utilisation du bois ou de matériau poreux est prohibée. Pour les écarteurs de coffrage, aucune partie métallique ne sera acceptée dans les six premiers centimètres de part et d'autre de l'élément.

Pour des murs périphériques contre terre devant être réalisés en béton étanche, le Contractant utilisera des écarteurs de coffrage perdus dans la masse de béton (utilisation par exemple d'écrous coniques à visser de chaque côté). Les vides créés aux extrémités seront obturés à la charge du Contractant.

Pour des murs sans exigences particulières en matière d'étanchéité, le Contractant pourra utiliser des écarteurs classiques. Les vides créés seront bouchés à la charge de du Contractant, soit par obturation au mortier, soit par la mise en place de capuchons plastiques, selon directives et accord de le CERN.

Taquets

Tous les taquets seront en béton pour les murs et en béton fibré pour les fondations et radier. Aucun support linéaire en plastique ne sera accepté. La tolérance sur l'enrobage est de + 10 mm et - 0 mm. Le Contractant prendra compte de tous les facteurs tels que d'éventuels déplacements et fléchissements des barres pour respecter ces tolérances.

Pied de coffrage

Les pieds de coffrage seront rendus étanches par la pose d'une compri-bande pour éviter le coulage de la laitance.

6.7.1.19. Cure des bétons

La cure se fera conformément à la norme EN 13670.

Les mesures de cure et de protection exigées consistent à couvrir le béton avec des moyens appropriés pour :

- Empêcher la dessiccation prématurée du béton, due principalement à l'ensoleillement et au vent,
- Protéger le béton en cas de basses températures ou de danger de gel,
- Éviter un refroidissement trop rapide du béton après hydratation du ciment.

Le Contractant prévoira les mesures de cure et de protection suivantes :

Eléments d'ouvrage en général

- Immédiatement après le bétonnage et le talochage éventuel, couverture de l'élément bétonné avec des nattes thermiques isolantes.
- Sur les surfaces coffrées, mise en place de nattes thermiques immédiatement après les Travaux de décoffrage.

Eléments linéaires tels que couronnement de mur, etc.

- Tout de suite après le bétonnage et avant le talochage, mise en place d'une feuille plastique ajustée sur la surface à talocher, afin de garder l'humidité.

- Des nattes thermiques seront ensuite mises en place à l'avancement tout de suite après le talochage des surfaces de béton.

La cure et la protection du béton sont obligatoires pour tous les éléments d'ouvrage. La durée minimale de la cure est de 7 jours pour tous les éléments d'ouvrage. Le début de la cure est compté à partir de la fin du bétonnage.

Un arrosage sporadique suivi d'un séchage est nocif et ne sera pas toléré comme cure du béton, car le choc subi par le béton peut conduire à la fissuration.

Les coulures éventuelles de rouille provenant des fers de reprise lors d'interruption dues aux intempéries ou ordonnées par le CERN, ainsi que les coulures de laitance seront nettoyées ou alors des dispositifs empêchant ces salissures seront installés. Cette prestation sera comprise dans les prix unitaires.

Les conséquences éventuelles, suite à une mise en place trop tardive ou insuffisante de la cure et des mesures de protection, seront portées à la charge du Contractant.

Une procédure ad hoc sera établie par le Contractant pour la préparation et la mise en place de la cure de suite après le bétonnage. La cure est très importante pour limiter la fissuration.

Toutes les prestations concernant la cure du béton seront incluses dans les articles relatifs au béton du cahier descriptif.

6.7.1.20. Mode de métré béton

Les ouvrages finis se mètront à leurs dimensions théoriques sur plans, sans déduire les pénétrations.

Le béton sera métré sans déduction des volumes.

6.7.2. Coffrage

Les types de coffrage sont conformes à ceux prescrits dans les normes en vigueur pour atteindre les qualités requises des surfaces de béton sortant de coffrage. Dans le prix du coffrage seront inclus tous les étais et appuis nécessaires à l'exécution des Travaux dans les règles de l'art. Ils doivent empêcher toutes déformations et déplacement hors tolérances.

L'exécution d'arrêts et de reprises de bétonnage souhaités par le Contractant est soumise à l'approbation du CERN et les frais correspondants (coffrage, attentes pré assemblées, piquage, nettoyage et surdosage en ciment, etc.) sont à la charge du Contractant, y compris pour le béton étanche, ceux des arrêts d'eau ou d'injection des joints.

6.7.2.1.Particularités

Le positionnement et les dimensions des coffrages selon les plans d'exécution sont sous l'entière responsabilité du Contractant.

Le prix unitaire du coffrage comprend tous les étais et échafaudages nécessaires.

Les distanceurs de coffrage seront en mortier de même qualité que le béton de l'ouvrage.

Les extrémités des distanceurs traversants seront colmatées au moyen d'un mortier à retrait compensé de même exigence (GD, ...) que le béton de l'ouvrage.

Aucune variante ne sera acceptée par le CERN.

Toutes ces prestations sont comprises dans les prix unitaires.

Les distanceurs en plastique et les bouchons en plastique sont interdits.

La dévalorisation ou la réparation du matériel de coffrage endommagé par les perforations non prévues ne pourra faire l'objet de revendications ultérieures par le Contractant.

Les coffrages présentant des traces de rouille dues aux coulures des aciers d'armature lors d'intempéries seront nettoyés. Ces exigences seront comprises dans les prix unitaires. Aucune revendication ultérieure pour ce genre de Travaux ne sera acceptée.

L'utilisation simultanée de panneaux neufs et usagers est interdite.

Le Contractant veillera à la stabilité de chaque panneau afin d'éviter un mouvement lors du bétonnage.

Les coffrages seront propres de tous déchets et arrosés avant le bétonnage (voir également chap. 6.7.1.17 "Mesures à prendre avant le bétonnage").

Tous les coffrages et raccords aux éléments existants doivent être étanches.

L'huile de coffrage utilisée ne doit pas modifier l'aspect naturel du béton. En cas de défectuosité, une réfection au frais du Contractant sera exigée.

Toutes les irrégularités et défauts que le béton présenterait au décoffrage devront être corrigés aux frais du Contractant. Ce dernier proposera au CERN les procédés pour leur réfection. Ces mesures ne pourront être appliquées qu'après leur acceptation et uniquement sur ordre du CERN.

La qualité du matériel devra assurer un fini irréprochable.

6.7.2.2.Types de coffrage

- Coffrage des éléments en béton :
 - largeur constante des panneaux de coffrage ;
 - direction des panneaux uniforme.

Le choix des panneaux de coffrage appartient au Contractant afin de satisfaire les exigences spécifiées selon le DTU 23.1 dans la série de prix et les tolérances définies au chap. 6.7.4.

L'entreprise rendra avec sa série de prix une variante au coffrage circulaire avec un coffrage en facette selon la géométrie ci-dessous :

6.7.2.3.Mode de métré

Les coffrages se mètrent d'après les surfaces de béton théoriques sur plans, développées, sans aucune majoration.

Déductions du métré : les évidements, ouvertures, niches, saignées, etc., d'une surface inférieure ou égale à 2,0 m² ne sont pas déduits, pour autant que leur long côté ne dépasse pas 3,0 m.

6.7.2.4.Décoffrage

Le décoffrage de chaque élément se fera seulement après autorisation du CERN.

Le décoffrage s'effectuera selon le délai indiqué sur les plans d'exécution.

Immédiatement après le décoffrage, le Contractant mettra en œuvre le traitement de cure défini au chapitre 6.7.1.19 "Cure des bétons"

Les jours sont comptés comme suit :

T < 0°C	Les jours ne sont pas comptés
0°C < T < 5°C	Les jours sont comptés pour moitié
T > 5 °C	Les jours sont comptés pleins (pendant 24 heures)

Aucune revendication de location du coffrage et de l'étaisage ne sera accordée pour une prolongation du temps de coffrage par temps froid ou pour une durée jugée excessive.

6.7.2.5. Produits de décoffrage

Les produits destinés à régulariser la surface ou à faciliter le décoffrage ne devront pas tacher ou teinter les parements ni altérer les bétons. De plus, ils doivent être compatibles avec les revêtements de surface, tels qu'étanchéité et autres. Les huiles de décoffrages à privilégier sont les huiles 100% végétales ou les émulsions d'huiles végétales. Les huiles minérales recyclées et les huiles contenant des solvants hydrocarbures sont interdites.

6.7.3. Aciers d'armatures passifs

6.7.3.1. Classification et exigences

Les aciers d'armature seront tous des aciers de type B500B à haute adhérence conforme à la norme EN 10080.

Tous les aciers fournis par le Contractant doivent être inscrits au registre des aciers d'armature agréés, à la suite d'examens initiaux et de contrôles périodiques. Les fabricants et les types d'acier doivent être identifiables par le relief de leur surface ou par des signes distinctifs.

Le Contractant transmettra au CERN la provenance et la garantie de qualité des aciers d'armature.

6.7.3.2. Manutention et pose

Les aciers d'armature livrés endommagés, traités de manière inadéquate ou comportant des défauts, seront éliminés et remplacés. Les frais en découlant seront à la charge du Contractant.

Les aciers seront façonnés et étiquetés conformément aux plans de façonnage. Le diamètre minimal des mandrins sera en tous les cas conforme à la norme EN 1992-1-1. Le Contractant devra remplacer à ses frais les armatures dont les diamètres de pliage sont inférieurs aux valeurs exigées dans le plan de façonnage.

Les armatures dont les dimensions après coupe et façonnage ne respectent pas les tolérances seront refusées.

Les armatures en forme de U, avec crochets et étriers, après coupe et façonnage respectant les tolérances, mais provoquant un enrobage des aciers hors des limites tolérées ci-dessous seront refusées. Le remplacement sera à la charge du Contractant.

Les armatures devront être maintenus propres. Elles seront entreposées sur des traverses de bois, de telle façon qu'elles ne puissent pas être salies par la terre ou par toute autre matière entraînant un défaut d'adhérence des aciers, tels que la chaux, les peintures, les produits bitumineux, le goudron ou les matières grasses.

Il est interdit de stocker sur le chantier des aciers d'armature pour une période supérieure à trois semaines.

La distance minimale prescrite entre l'armature et le coffrage sera garantie au moyen de taquets en béton soigneusement attachés aux barres d'armature. Le béton des taquets sera de même qualité que le béton (GD, etc.) de l'élément d'ouvrage correspondant. Cette qualité devra être prouvée par le Contractant. D'autres types de distanceurs d'armature ne sont pas autorisés (p. ex. profils en matière synthétique, boudins en mortier ou matière synthétique, etc.).

Les enrobages des armatures à respecter seront les suivants : $30 \text{ mm} \leq c \leq 40 \text{ mm}$

Aucun écart admissible au-delà de ces limites ne sera accepté. En cas de non-respect de ces valeurs, le Contractant modifiera la position des armatures à ses frais.

Les armatures propres et sans trace de graisse seront posées avec soin. Elles seront ligaturées de manière à éviter tout mouvement des cages lors du bétonnage. Toutes les ligatures seront

repliées autour des barres. Le CERN peut demander un renforcement des ligatures sans revendication du Contractant, si elle juge que la stabilité est insuffisante.

Les joints des armatures se feront par recouvrement, aucun joint par soudure de l'acier d'armature ne sera toléré.

La fixation de tous les coffrages devra être effectuée sans recourir à des soudures sur l'armature. L'utilisation de métal déployé est interdite sur le chantier.

Les armatures en attente seront couvertes et protégées contre les intempéries, afin d'éviter des souillures sur le béton. Ces prestations sont comprises dans les prix unitaires de pose de l'armature et ne seront pas rétribuées séparément.

Les armatures de reprises doivent être propres. On prendra un soin tout particulier à l'élimination des croûtes de béton apparentes avant le bétonnage.

Une fois le ferrailage terminé et approuvé par le CERN, il est interdit de marcher directement sur les armatures ou d'y déposer des charges. Pour éviter une modification des valeurs d'enrobage prescrites ci-dessus, le Contractant devra construire, si nécessaire, à ses frais, des pontages de circulation prenant appui sur les coffrages.

Il est strictement interdit de débiter le bétonnage d'un élément dont le ferrailage est encore en cours d'exécution dans certaines zones. Le ferrailage doit être préalablement contrôlé et approuvé par la CERN qui donne le feu vert pour le bétonnage.

Il est interdit de ployer et déployer à froid ou à chaud les armatures en attente afin de faciliter le bétonnage des murs.

Tous les aciers d'armatures verticaux en attente, seront crossés ou protégés par des bouchons.

6.7.3.3. Mode de métré

Le poids des armatures est déterminé d'après la liste des fers apurée, avec une masse volumique de 7850 kg/m^3 . Aucune majoration n'est accordée pour les tolérances de laminage, sur longueurs, ligatures et cales. Les coupes éventuelles d'armature sont comprises dans les prix unitaires.

Les prix unitaires comprennent la fourniture, la pose, la mise en place de capuchons plastiques de protection sur les attentes droites (sans crochets) ou autre système de protection, les coupes éventuelles et la fixation des barres d'armature, quelle que soit la proportion des barres droites et façonnées, celle des diverses sections, le nombre de position et le tonnage des listes de fer.

Le décompte des fers spéciaux commandés sur liste (tels que raccords isolés, attentes, armature de poinçonnement, assemblages, etc.) se fera séparément. Le décompte des chevalets, paniers de support sera compris dans les prix unitaires des aciers d'armatures.

Le coût des protections des fers d'armature en attente, tels que capuchons plastique, U linéaires, etc., sera inclus dans les prix unitaires.

6.7.4. Tolérances d'exécution des structures en béton

Les tolérances géométriques à respecter sont celles définies dans les normes pour une classe d'exécution du projet EXC2 :

- EN 13670 / 2009 : pour les structures en béton

6.7.4.1. Tolérances d'aspect de la surface supérieure de radier et dalle

Les tolérances de planéité selon la norme NF P 11-213-1 : 2005 pour les surfaces « lissées » sont les suivantes :

- Défaut de planéité sous la règle de 2,0 m : $\Delta \leq 7 \text{ mm}$

- Défaut de planéité sous la règle de 0,2 m : $\Delta \leq 2$ mm

6.7.4.2. Tolérances d'aspect des surfaces de béton

Les surfaces de béton doivent respecter les exigences suivantes :

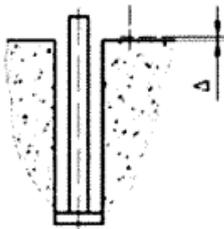
- Aspect uniforme sans nids de gravier ;
- Défauts de planéité limités selon tolérances ci-dessous ;
- Défauts locaux limités selon tolérances ci-dessous ;
- Nombre restreint de bulles, tolérances ci-dessous ;
- Teinte uniforme, tolérances ci-dessous :

Tolérances d'aspect des surfaces de béton :

Exigences de planéité (selon NF P 18-201)	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m		Planéité locale rapportée à la règle de 0,20 m
	$\Delta \leq 7$ mm		$\Delta \leq 2$ mm
Parement courant			
Exigences concernant le bullage (selon NF P 18-503)	Surface max. par bulle (cm ²)	Profondeur des bulles (mm)	Densité des bulles (par rapport à la surface du parement)
	$\leq 3,0$ cm ²	≤ 5 mm	$\leq 2,0$ %
Surface max d'un défaut local (selon rapport n°24 du CIB)	Surface maximale du défaut (à une distance d'observation de 2 m)		
	Surface du défaut ≤ 10 cm ²		
Exigences concernant la teinte (définition des niveaux de gris selon rapport n°24 du CIB)	Ecart mesuré sur l'échelle de gris :		
	entre deux zones adjacentes de teintes différentes		Entre les teintes extrêmes du même parement
	≤ 3 points		≤ 4 points

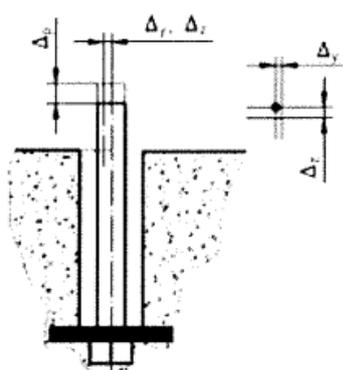
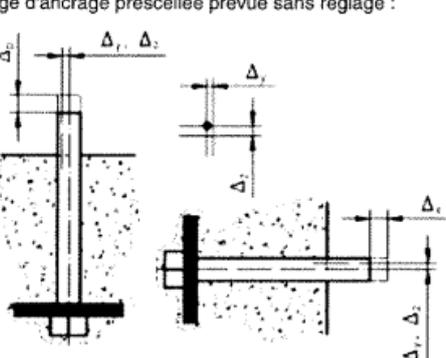
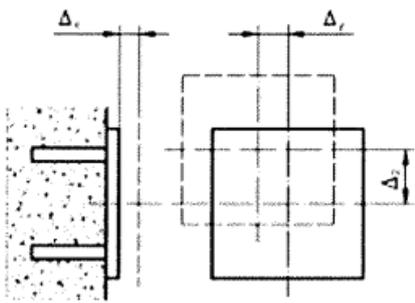
6.7.4.3. Tolérances d'exécution des éléments en béton coulé en place

Les tolérances concernant les éléments béton support de structure métallique (radier, mur de soubassement) sont les suivantes (selon EN 1090-2 : 2008) :

N°	Critère	Paramètre	Écart autorisé Δ
1	Niveau de fondation : 	Écart Δ par rapport au niveau spécifié	$-15 \text{ mm} \leq \Delta \leq +5 \text{ mm}$

6.7.4.4. Tolérances d'implantation des incorporés métalliques dans le béton

L'implantation des incorporées métalliques mis en place avant le bétonnage sont les suivantes (selon EN 1090-2 : 2008) :

3	Tige d'ancrage préscellée prévue avec réglage : 	Écart Δ par rapport à la position et à la longueur saillante requises — Position au niveau du sommet — Saillie verticale Δ_p :	$\Delta_y, \Delta_z = \pm 10 \text{ mm}$ $-5 \text{ mm} \leq \Delta_p \leq +25 \text{ mm}$
4	Tige d'ancrage préscellée prévue sans réglage : 	Écart Δ par rapport à la position, au niveau et à la longueur saillante requis : — Position ou niveau au sommet : — Saillie verticale Δ_p : — Saillie horizontale Δ_x :	$\Delta_y, \Delta_z = \pm 3 \text{ mm}$ $-5 \text{ mm} \leq \Delta_p \leq +45 \text{ mm}$ $-5 \text{ mm} \leq \Delta_x \leq +45 \text{ mm}$
5	Plaque d'ancrage en acier noyée dans le béton : 	Écarts $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ par rapport à la position et au niveau requis	$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z = \pm 10 \text{ mm}$

6.8. Charpente métallique

6.8.1. Généralités

Les prix unitaires pour la fabrication des pièces métalliques incluront toutes les opérations de coupe, meulage, percement, soudage, etc.

Les prix unitaires pour le montage des éléments incluront tous les réglages et fixations dans les règles de l'art, y compris les éléments provisoires nécessaires.

Tous les frais de certificats et de contrôles des matériaux seront à la charge du Contractant.

Le Contractant contrôlera la structure métallique pendant la fabrication et les opérations de montage. Les exigences et tolérances de fabrication à respecter sont celles de la norme EN 1090-2+A1 :2011. Tous les contrôles sont à la charge du Contractant et sont à inclure dans les prix unitaires.

L'ensemble des éléments de construction métallique doivent satisfaire aux exigences de charge selon la note d'hypothèse établie par l'ingénieur et aux normes Eurocodes en vigueur.

6.8.2. Description de la structure principale de la charpente métallique

La structure porteuse de la halle est constituée, essentiellement, de :

- Neuf portiques principaux encastrés en pied et espacés de 6,55m + 6×9m + 8,55m
- Deux palées de stabilité en croix de saint André implantées entre la file 5 et la file 6 assurant la stabilité longitudinale de l'ensemble de la structure (reprise des efforts longitudinaux dus au vent et au pont roulant).
- Deux poutres au vent de toiture en croix de saint André implantées entre la file 1 et la file 2 et entre la file 8 et la file 9 permettant le report des efforts horizontaux au niveau de la toiture vers les palées de stabilité.
- Deux poutres de roulement supportant le pont roulant de capacité 10 tonnes fixées sur des consoles métalliques encastrées par soudure sur les poteaux de portiques.
- Deux pannes sablières transférant les efforts repris par les poutres au vent vers les palées de stabilité.
- Cinq pannes courantes espacées tous les 1,25 m environ.

6.8.3. Interface charpente métallique principale/pont roulant

Les voies de roulement sont constituées, pour le pont roulant ayant une capacité de 10 tonnes, d'un rail type BURBACH A45.

Le dispositif de fixation doit pouvoir reprendre les charges provenant du pont roulant. Le Contractant transmettra à la DT tous les détails et justificatifs de résistance (note de calcul) en accord avec les prescriptions du fournisseur.

Lors de la mise en place des rails le Contractant devra mandater un géomètre pour contrôler l'alignement des rails, et remettre à la DT un rapport de conformité avec les tolérances exigées. Les butées mécaniques seront installées par le CERN (hors marché génie civil).

6.8.4. Description de la structure secondaire de la charpente métallique

La structure secondaire de la halle est constituée, essentiellement, de :

- Seize potelets de support de bardage implantés entre les portiques et espacés tous les 3 m sur le long de l'extension ;
- Quatre potelets de support de bardage et deux traverses de support des portes sectionnelles sur le pignon.
- Potelets de support des acrotères ;
- Chevêtres et supports des équipements sur toiture dont trois C.T.A (Central de Traitement d'Air) avec passerelle technique et un Chiller ;
- Chevêtres pour six lanterneaux de désenfumage ;
- Deux profilés UPN 400 fixés au-dessus des portes, sur les deux files de poteaux et sur toute la longueur du bâtiment. Ces profilés devront être capables de supporter 100kg/ml de chemin de câble.
- Poutres pour encadrement de portes, fenêtres, grilles d'air et fixation du bardage.

6.8.5. Création d'ouverture dans bardage existant

Création d'ouverture pour porte de liaison de dimensions 0.90 x 2.10 m entre le bâtiment existant et son extension, comprenant :

- La découpe soignée du complexe du bardage existant ;
- L'ossature pour l'encadrement de la porte comprise toute fixation à la structure existante ;
- Habillage périphérique pour parfaite finition de l'ensemble.

6.8.6. Conformité des aciers de construction métallique

Désignation des aciers selon EN 10027.

Normes de produit pour les aciers de construction au carbone : selon le tableau 2 de l'EN 1090-2+A1 :2011

Les certificats attestant la qualité d'acier conformément aux normes en vigueur seront transmis pour approbation à la DT.

6.8.7. Conformité des soudures

Selon 7.1 de l'EN1090-2+A1 :2011, la partie 3 « Exigences de qualité normale » de l'EN ISO 3834 s'applique pour ce projet de classe d'exécution EXC2.

Les qualifications du personnel et des modes opératoires seront conformes aux exigences de l'EN ISO 14732 pour la classe EXC2.

6.8.8. Appuis et ancrages

Les prescriptions du chapitre 9.5 de l'EN1090-2+A1 :2011 sont à respecter.

Les matériaux de scellement seront conformes au 5.8 de l'EN1090-2+A1 :2011.

6.8.9. Traitement des surfaces

La charpente métallique sera protégée par application d'un revêtement de peinture anticorrosion agréé de type ACQPA et répondant aux caractéristiques suivantes :

- Classe de durabilité : Haute (H) supérieure à 15 ans ; selon la norme NF EN ISO 12944-1
- Catégorie de corrosivité : C3

Le traitement anticorrosion (chez le fabricant ou un sous-traitant agréé) comprend :

- Un grenaillage ou décapage par projection d'abrasifs Sa 2 1/2 avec rugosité moyen(G) ;
- La protection des zones d'assemblages boulonnés ;
- L'application de deux couches du système agréé C3 ;
- L'application de la couche sur zone d'assemblages boulonnés ;
- Le contrôle conformément au fascicule 56.

Le RAL de la charpente sera précisé par le CERN.

6.8.10. Eléments de fixation mécanique

Les éléments de fixation mécaniques (boulons, etc.) seront conformes aux chapitre 5.6 et 8 de l'EN1090-2+A1 :2011.

La fourniture et la mise en place des éléments de fixation mécaniques sont à inclure dans les prix unitaires de montage.

6.8.11. Contrôles et essais

Les exigences et prescriptions du chapitre 12 de l'EN1090-2+A1 :2011 sont à respecter.

Les contrôles et essais sont à la charge du Contractant.

6.8.12. Dessins d'atelier

Les plans d'ensemble seront remis au Contractant à qui incombe de procéder à l'établissement des plans d'atelier et de nomenclature.

La réalisation des plans d'atelier sera à la charge du Contractant, et devra être comprise dans les prix unitaires. Ces plans devront être remis au CERN avant l'exécution, pour approbation. Si le Contractant ne remet pas au CERN la totalité des plans d'atelier de la totalité des pièces de charpente confectionnées, le CERN pourra déduire de la facture finale le montant de l'offre d'un mandataire qualifié de son choix retenu pour pallier, établir ou compléter les documents non produits.

Les plans du projet seront disponibles sous format dwg et pdf. Le Contractant retenue fixera avec le CERN au démarrage des Travaux, les éléments du dossier de plans d'atelier à remettre.

6.8.13. Exécution

Aucune pièce supplémentaire ne sera mise en œuvre sans l'accord de la DT.

Le Contractant est tenu de procéder aux relevés sur place de l'existant avant l'exécution de la structure métallique.

6.8.14. Planning des Travaux

Dans le prix pour le montage de la charpente, le Contractant devra prendre en compte les interactions avec le montage du pont roulant par le CERN.

L'installation du pont roulant ne pourra être effectuée qu'après :

- La réalisation d'un relevé géomètre du rail de roulement.
- La rédaction d'un rapport par le contractant.
- La validation par le CERN.

6.8.15. Dossier du constructeur

Selon 4.2 de l'EN1090-2+A1 :2011, le Contractant transmettra pour approbation à la Direction des Travaux avant le début des Travaux, le dossier du constructeur comprenant :

- Dossier qualité ;
- Plan qualité ;
- Sécurité des Travaux de montage.

Pendant les Travaux, le Contractant établira un dossier d'exécution qui fera partie intégrante du dossier constructeur.

Le dossier constructeur respectera l'annexe C de l'EN1090-2+A1 :2011.

Le dossier constructeur est à la charge du Contractant et est à inclure dans les prix unitaires.

6.8.16. Mode de métré

Le métré sera établi sur la base des nomenclatures découlant des plans d'atelier. Les éventuelles chutes ne sont pas comptabilisées.

On adoptera un poids spécifique de 7,85 t/m³ pour les tôles, larges-plats et profilés.

Pour le décompte des tôles profilées, des platelages, des caillebotis, les métrés seront effectués selon la surface effective qu'ils recouvrent.

6.8.17. Tolérances d'exécution

Les tolérances géométriques à respecter sont celles définies dans les normes pour une classe d'exécution du projet EXC2 :

- EN 1090-2 + A1 / 2011 : pour les structures en acier

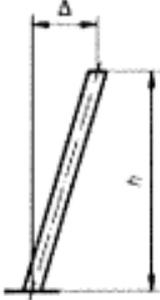
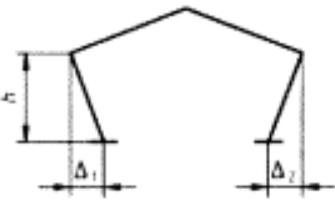
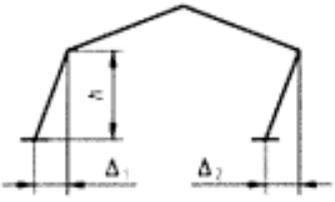
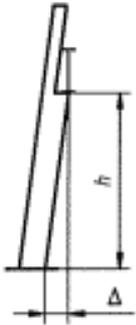
6.8.18. Tolérances de montage des chemins de roulements pour pont roulant

La classe de tolérance est la classe 2 selon EN 1090-2 : 2008.

Les tolérances à respecter sont décrites dans l'annexe D « Requirements for overhead cranes rails ».

6.8.19. Tolérances de montage des poteaux

Selon EN 1090-2 : 2008, les tolérances pour la classe 1 sont les suivantes

N°	Critère	Paramètre	Écart autorisé Δ	
			Classe 1	Classe 2
1	Inclinaison  en général de poteaux de bâtiments à un seul niveau  :	Inclinaison totale	$\Delta = \pm h/300$	$\Delta = \pm h/500$
2	Inclinaison de poteaux de portiques pris séparément dans des bâtiments à un seul niveau : 	Inclinaison Δ de chaque poteau : $\Delta = \Delta_1$ ou Δ_2	$\Delta = \pm h/150$	$\Delta = \pm h/300$
3	Inclinaison de portiques de bâtiments à un seul niveau: 	Inclinaison moyenne Δ de tous les poteaux dans le même portique : [Pour deux poteaux : $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2)/2$]	$\Delta = \pm h/500$	$\Delta = \pm h/500$
4	Inclinaison d'un poteau de portique avec pont roulant : 	Inclinaison entre niveau du sol et appui d'un chemin de roulement	$\Delta = \pm 25$ mm	$\Delta = \pm 15$ mm

6.9. Etanchéité – Isolation

6.9.1. Détails d'exécution

Le Contractant présentera à l'avis de la Direction des Travaux et du CERN, avant tout début des travaux, les détails d'exécutions retenus pour la réalisation des travaux, compte tenu des particularités rencontrées (pénétrations, évacuation des EP, relevés d'étanchéités etc.).

Le prix de ces études de détail ne fait pas l'objet d'un article spécifique du CDE et est donc à inclure dans les différents prix unitaires.

6.9.2. Epreuves d'étanchéité à l'eau

L'entrepreneur devra prévoir la réalisation d'épreuves d'étanchéité des terrasses telles que prévues au cahier des charges DTU s'y rapportant.

6.9.3. Etanchéité des parois enterrées

Etanchéité verticale de la surépaisseur du radier comprenant :

- Un primaire d'imprégnation à froid ;
- Une couche d'étanchéité de type adapté en chape de bitume élastomère auto protégée avec armature polyester 250 g/m² et adjuvant anti-racines. Collage à chaud et joints soudés avec recouvrement de 0,10 m ;
- Une isolation en panneau rigide en mousse de polystyrène extrudé (XPS), revêtu d'une protection de 10 mm de mortier ciment de forte résistance mécanique. Epaisseur 120 mm – Résistance thermique utile = 4.15 m²K/W ;
- Un solin en aluminium laquée, teinte au choix du CERN, en tête du complexe.

6.9.4. Couverture

6.9.4.1. Dépose de couverture en tête du bâtiment existant

Dépose soignée de la couverture existante sur la longueur de l'extension comprise évacuation en décharge autorisée et toute sujétion d'exécution.

6.9.4.2. Bacs acier support d'étanchéité

Fourniture et pose d'une couverture en bacs acier nervurés de chez ARVAL ou techniquement équivalent, posés sur charpente métallique. Finition galvanisée en surface et prélaquée en sous face (teinte au choix du CERN).

Les liaisons des bacs avec les profilés métalliques seront assurées par des chevilles, des clous, des boulons ou des vis auto taraudeuses. La mise en œuvre sera conforme au D.T.U. en vigueur, et respectera les prescriptions techniques du fabricant.

Le choix du bac devra être soumis à l'approbation de la Direction des Travaux et du CERN, il sera justifié par une note de calcul à remettre avec l'offre.

6.9.4.3. Lanterneaux de désenfumage

Fourniture et mise en œuvre de châssis de désenfumage marqué NF DENFC avec centrale de commande SSI de type ECOFEU PREMIUM CLASSIC 160EL de chez ECODIS ou techniquement équivalent, comprenant :

- Costière droite en tôle galvanisé (RAL à définir par le CERN) isolée de 50 mm, conçue pour recevoir directement une étanchéité en relevé ;
- Cadre ouvrant à 160° et dormant en PVC blanc à rupture de pont thermique, étanché à l'air, avec un remplissage en polycarbonate Aerotech 16 mm ;
- Mise en place d'une grille RE ECODIS 1200 Joules laquée RAL 9010 pour résister à la chute des personnes en toiture ;
- Système de commande électrique ouverture et fermeture avec système de verrouillage intégré avec commande située à l'extérieure de l'extension à proximité de la porte d'accès. Compris le câblage complet avec câbles agrésés et conformes aux directives du CERN ;
- Mise en service et essais.

Les DENFC devront être certifiés CE selon la norme EN 12101-2 et conformes à la directive machine.

Classes de performances répondant aux exigences de la réglementation française y compris cycle aération 10000 cycles.

Lanterneau éligible aux Certificats d'Economie d'Energie (CEE).

L'entreprise présentera la Déclaration de Performances (DOP) à la Direction des Travaux avant tout début d'exécution.

Mise en œuvre conforme aux Règles Professionnelles et aux recommandations du fabricant.

6.9.5. Etanchéité en toiture

6.9.5.1. Etanchéité autoprotégée sur support métallique

Le complexe étanche sera constitué par :

- Une isolation thermique de 0.28m (deux couches superposées de 0.12m et 0.16m) en panneau de laine minérale soudable de type HardRock 2 Energy de chez ROCKWOOL ou techniquement équivalent, $R= 7.50 \text{ m}^2.K/W$. Mise en œuvre conformément au D.T.U. en vigueur et aux prescriptions du fabricant. Comprise toute sujétion pour décaissé dans l'isolant au droit des évacuations pluviales, ainsi que les découpes nécessaires pour le passage des différentes réservations ;
- Un revêtement d'étanchéité bicouche en bitume-polyoléfinés atactiques (APP-TPO) autoprotégé dans la masse et traité anti-feu de chez DERBIGUM ou techniquement équivalent. Fixation par collage avec la colle bitumineuse des d'adhérence à froid DERBIBOND NT. Mise en œuvre conformément au D.T.U. en vigueur et aux prescriptions du fabricant.

6.9.5.2. Cheminement technique sur étanchéité auto-protégée

Fourniture et mise en place d'un cheminement technique en dalles de protection sur étanchéité auto-protégée de type DALLE PARCOURS de chez SIPLAST ou techniquement équivalent. Dimensions 50x50 cm, couleur différente à l'étanchéité auto-protégée.

Pose à froid suivant avis technique du fabricant.

6.9.6. Relevé d'étanchéité sur costière métallique non isolée

Relevés d'étanchéité constitué de :

- Une costière métallique en tôle galvanisée pliée, de 0.70 à 0.90m de largeur développée. Fixation sur charpente métallique ;
- Un vernis d'imprégnation DERBIPRIMER S ;
- Les équerres de renfort de type DERBISTRIP ;
- Un revêtement d'étanchéité monocouche en bitume-polyoléfines atactiques (APP-TPO) auto-protégé dans la masse et traité anti-feu de type DERBIGUM SP4-FR de chez DERBIGUM ou techniquement équivalent. Fixation par soudage à la flamme. Mise en œuvre conformément au D.T.U. en vigueur et aux prescriptions du fabricant.

Tous les relevés au pourtour des points singuliers (lanterneaux, crosse de passage, support des C.T.A et passerelles métalliques et pénétrations diverses) sont détaillés dans le CDE.

6.9.7. Sorties en toiture

Sortie réalisée par platine de 2.5mm d'épaisseur et fourreau de section à adapté.

La platine enduite d'un vernis d'imprégnation DERBIPRIMER S sur ses deux faces sera prise dans le système d'étanchéité de la partie courante et la sous-couche DERBICOAT.

Le fourreau doit saillir d'au moins 15cm au-dessus de la protection.

Toutes les sorties (pour le passage de la tuyauterie, des gaines diverses, etc..) en toiture sont détaillées dans le CDE.

6.9.8. Entrée d'eau horizontale

Entrée d'eau constituée par un conduit rectangulaire, section 20x10 cm de hauteur, en acier galvanisé 6/10ème, terminé côté terrasse par une platine raccordée au revêtement d'étanchéité. Compris raccordement à la boîte à eau.

L'ensemble sera réalisé conformément aux plans et détail de l'Architecte.

6.9.9. Trop plein

Trop-plein constitué par un conduit rectangulaire avec coupe biaise et façon de goutte d'eau en acier galvanisé 6/10ème, terminé côté terrasse par une platine raccordée au revêtement d'étanchéité. Section 20x10 cm. Le trop-plein sera en saillie de 0.15 m par rapport au nu extérieur du relevé.

6.9.10. Col de cygne

Col de cygne en aluminium pour traverser de câbles desservant les équipements installés en toiture.

- Sections définies dans le CDE pour passage des câbles du système d'éclairage et des câbles d'alimentation et de contrôle des C.T.A.

La platine enduite d'un vernis d'imprégnation DERBIPRIMER S sur ses deux faces sera prise dans le système d'étanchéité de la partie courante et la sous-couche DERBICOAT.

6.9.11. Cheminement technique en dalles béton sur toiture existante

Fourniture et mise en place d'un cheminement technique en dalles béton sur protection gravillons. Dimensions 50x50 cm.

6.9.12. Système de fermeture provisoire des sorties en toiture

Fourniture et mise en place d'un système de fermeture provisoire des sorties en toiture en bac acier, compris dépose et évacuation des matériaux en décharge autorisée après installation des équipements.

6.10. Façades-isolation-métallerie

6.10.1. Détails d'exécution

Le Contractant présentera à l'avis de la Direction des Travaux et du CERN, avant tout début des travaux, les détails d'exécutions retenus pour la réalisation des travaux, compte tenu des particularités rencontrées (pénétrations, évacuation des EP, encadrements des ouvertures, coiffes des acrotères...).

Le prix de ces études de détail ne fait pas l'objet d'un article spécifique du CDE et est donc à inclure dans les différents prix unitaires.

6.10.2. Précautions

Les bardages et profilés ne doivent pas être choqués ou rayés afin d'éviter la mise à nu du métal et donc risquer la rouille.

Il convient également d'éliminer au fur et à mesure de la pose, les limailles de métal par un nettoyage à la brosse de Nylon et à l'eau clair.

Les films adhésifs doivent être retirés sans délai au fur et à mesure de la pose et au plus tard trois mois après l'expédition d'usine.

6.10.3. Bardage métallique double peau en façade

Fourniture et pose de bardage horizontal en plaque ondulée, comprenant :

- Plateaux 90 x 500 mm en acier galvanisé, fixés horizontalement sur les poteaux métalliques. Face intérieure pré-laquée (teinte au choix du CERN) ;
- Isolation thermique en panneau de laine de roche de masse volumique de 50 kg/m³, usiné pour s'intégrer aux géométries spécifiques des plateaux de bardage de type ROCKBARDAGE de chez ROCKWOOL ou techniquement équivalent. Epaisseur 110mm – Lambda = 0.035 W/m.K - R = 3.20 m².K/W ;
- Isolation thermique en panneau de laine de roche semi-rigide de type ROCKFACADE de chez ROCKWOOL ou techniquement équivalent. Epaisseur 130mm – Lambda = 0.035 W/m.K - R = 3.80 m².K/W ;
- Ossature secondaire par profilé en « Z » dans l'épaisseur de la seconde couche d'isolation ;
- Ecarteurs verticaux en profilés métalliques Oméga de 25 mm d'épaisseur permettant la fixation de la peau extérieure et la ventilation du bardage ;
- Plaques ondulées en tôle d'acier galvanisé pré-laqué d'épaisseur 0.75mm de chez ARVAL de référence FREQUENCE 5.43 HA. Deux teintes sont envisagées : un RAL foncé est prévu entre les fenêtres et un autre plus clair pour le reste. La fiche technique du produit doit être approuvée par le CERN.

Les éléments de façade seront fixés au moyen de vis en acier inoxydable avec une rondelle d'étanchéité de diamètre 19 mm au min. avec un joint EPDM de 3 mm d'épaisseur.

La perceuse doit être dotée d'une butée réglable afin d'éviter un serrage excessif ou des marques de pression sur les éléments sandwich. Les directives spécifiques des fabricants de vis concernant le serrage de vis à butée réglable et rondelle d'étanchéité doivent être respectées.

Les fixations seront du type caché. Ces éléments sont vissés directement sur la sous-construction à l'intérieur des joints entre panneau. Les têtes de vis sont masquées par l'élément voisin. En cas de succion du vent élevée ou de grands écartements entre les appuis, il faut envisager d'utiliser des plaquettes de répartition de charges dans le joint. Celles-ci permettent d'appliquer la force suffisante en toute sécurité, sans dommage et évitent un enfoncement ou un écrasement de la tête de vis. Pour savoir si des plaquettes de répartition de charges sont nécessaires, se référer aux indications de fixation. Il en va de même pour la détermination du nombre de vis par élément, nécessaire du point de vue statique.

La garantie de non-arrachement des vis de la sous-construction doit être apportée séparément par le fournisseur des vis au moyen d'indications techniques.

L'ensemble des ossatures complémentaires (tubes, cornières...) pour l'incorporation des châssis et des différentes portes est prévu au présent article.

La prestation comprend les coupes soignées avec retouches de peinture, découpes pour boîtes à eau et surverses.

Toutes les pièces d'habillage et bavettes seront en tôle pliée laquée de 20/10ème d'épaisseur.

Compris toutes pièces accessoires de finition notamment profils de jonctions intermédiaires pliés en Omega développement 150mm minimum entre les tôles du bardage, selon calepinage sur plan de façade.

Les pièces de finition seront laquées, teintées aux choix du CERN dans la gamme RAL.

Compris toutes sujétions pour réservation des ventilations.

6.10.4. Contre bardages acrotère

Contre bardage en bac acier de type NERVESCO 6.30.1030 HB fixé sur montants et ossatures complémentaires constitutifs de l'acrotère. Les panneaux de bardage sont fixés sur trois appuis au minimum, et couturés suivant les directives du fabricant.

L'ensemble des ossatures complémentaires (tubes, cornières, etc..) pour la fixation du bardage et de la couverture en tête d'acrotère est prévu au présent article.

6.10.5. Accessoires de façade

Toutes les pièces d'habillage et bavettes seront en tôle pliée laquée de 20/10ème d'épaisseur.

Compris toutes pièces accessoires de finition notamment profils de jonctions intermédiaires entre les tôles du bardage, selon calepinage sur plan de façade.

Les pièces de finition seront laquées, teintées aux choix du CERN dans la gamme RAL.

6.10.6. Couvertines

Fourniture et pose de couverture d'habillage en tête d'acrotère (y compris en tête du bâtiment existant) en aluminium 15/10ème. Finition laquée, teinte au choix du CERN.

Les débords de la bavette d'acrotère seront de 30 mm minimum côté intérieur et de 80 mm côté extérieur, afin de garantir un bon écartement des eaux de ruissellement. Le retour vertical sera de 40 à 70mm + pinces. La liaison entre deux bavettes et les supports intermédiaire des bavettes est réalisée par un profil nervuré de 75mm de large et de 4mm de haut formant support.

Elle sera pentée vers l'intérieur de la toiture et sera de largeur appropriée pour l'habillage de toute l'épaisseur de l'acrotère.

Mise en œuvre sur éléments métalliques, compris tous raccords par coupe d'onglet en angle.

6.10.7. Boîtes à eau

Fourniture et pose de boîte à eau en acier galvanisé 20/10ème. Compris toutes sujétions d'étanchéité et de raccordement sur chute EP et traversée du relevé. Dimensions 40x40x40 cm.

6.10.8. Descente EP – 200 mm

Descentes eaux pluviales en acier inoxydable, cylindrique.

Compris calage, fixation au moyen de colliers inox et raccordement sur naissances et sur regards en pied de chute.

6.10.9. Dauphin fonte – 200 mm

Dauphin fonte, hauteur 2,00m, suivant plans. Fixations par collier inoxydable.

Compris raccordement à la descente EP.

6.10.10. Grilles d'air pour ventilation

Grille pare pluie pour ventilation de l'extension en façade Nord-Ouest, comprenant :

- Un encadrement en tôle d'acier galvanisé à 3 plis servant à fermer l'épaisseur du complexe de façade depuis la face intérieure du plateau jusqu'à la face extérieure du bardage.
- La grille pare pluie de type TROX Technik ou techniquement équivalent, dimensions 800x1485 mm. Comprise toute sujétion de fixation en acier inoxydable.

La fiche technique du produit sera à faire approuver par le CERN.

6.10.11. Planning des travaux

Dans le prix pour le montage du système de façade, le Contractant devra prendre en compte les interactions avec le montage des portes sectionnelles réalisé par le CERN sur les pignons de l'extension.

- Le CERN pose la porte sur la structure métallique
- Le Contractant, après pose de la porte, effectue les habillages de façade en tableaux et linteau de la porte.

6.11. Ossature métallique secondaire

6.11.1. Escalier d'accès à la toiture du bâtiment existant

Fourniture et pose d'escaliers et de paliers intermédiaires conçus avec des profilés du commerce (HEA, UPN, UPE, CAE, etc.). (Voir Figure 10)

Transport à pied d'œuvre, montage et fixation.

Escaliers métallique droit en acier galvanisé à chaud, à livrer en parfaite état de finition et prêt à l'usage, comprenant :

- Tous les éléments de structure ;
- Les marches et paliers en caillebotis pressé maille 20x20 mm avec nez de marche antidérapant ;
- Tous les éléments et accessoires de montage et d'assemblage, visserie, boulons, etc.,

Garde-corps à lisses droites et rampantes répondant à la réglementation : Hauteur : 1.10 m par rapport au sol fini comprenant :

- La main courante ;
- Deux lisses intermédiaires ;
- Les plinthes ;
- Les poteaux.

L'ensemble sera fondé sur une dalle béton. Le haut de l'escalier devra permettre d'accéder sur la toiture du bâtiment existant. Des marches en « saut de loup » ou similaire en assureront le passage et les garde-corps de l'escalier seront prolongés d'au moins 2 m sur le bâtiment existant sans s'appuyer dessus.

Ces dispositions ont deux objectifs :

- Eloigner les personnes d'au moins 3m du bord du bâtiment existant afin de s'épargner la mise en place de garde-corps ;
- Ne créer aucune interface avec le bardage et l'étanchéité du bâtiment existant.

Caractéristique de l'escalier :

Largeur de passage : 1.00 m

Hauteur à monter : environ 9.00 m

Nombre de volées : 4

Nombre de palier : trois paliers intermédiaires et un palier de repos



Figure 10 : Exemple d'escalier d'accès en toiture

6.11.2. Support des CTA et passerelle technique

Fourniture et pose des supports CTA et de passerelles techniques en toiture, comprenant :

- Potelets support en tubes métalliques, fixés sur la charpente métallique ;
- Tous les éléments de structure en profilé du commerce ;
- La fourniture et la pose de caillebotis en mailles 20x20mm, crapotés sur structure métallique.

La réalisation d'un escalier métallique en acier galvanisés constitués de :

- Deux limons latéraux en profilés du commerce, reposant sur les dalles de protection d'étanchéité ;
- Deux marches caillebotis fixées sur cornières métalliques soudées aux limons.

La fourniture et la pose de garde-corps amovibles, en acier galvanisé brut comprenant :

- Montants en tube ;
- Lisse haute en tube formant main courante ;
- Lisse intermédiaire en tube ;
- Tubes fixés à la structure, servant de fourreaux aux montants.

Compris toutes fixations, percements, scellements, garnissage, accessoires inoxydables et tous détails pour une exécution parfaite.

6.11.3. Support du Chiller

Fourniture et pose de support pour Chiller en toiture, comprenant :

- Potelets support en tubes métalliques, fixés sur la charpente métallique ;
- Tous les éléments de structure en profilé du commerce ;
- La fourniture et la pose de caillebotis en mailles 20x20mm, crapotés sur structure métallique.

6.11.4. Escalier pour passage entre toitures

Fourniture et pose d'un escalier double accès autoportant avec garde-corps de chaque côté de type SECURITOIT SDL de chez SOMAIN ou techniquement équivalent, permettant le franchissement du relevé entre la toiture du bâtiment existant et celle de l'extension.

6.12. Menuiseries extérieures et intérieures

6.12.1. Protection des vitrages – étiquetages

Le Contractant devra prévoir la protection provisoire de ses vitrages jusqu'à la réception du bâtiment.

Toute détérioration constatée en cours de chantier sera réparée par et aux frais du Contractant sans pour autant entraîner une augmentation du délai contractuel.

Les étiquetages des produits verriers seront laissés en place jusqu'aux opérations de réception.

6.12.2. Ensembles vitrés

Fourniture et pose d'ensemble vitré en aluminium thermolaqué.

L'ensemble sera livré avec une peinture thermolaquée, teinte au choix du CERN dans la gamme des RAL (RAL identique à la tôle du bardage entre les menuiseries).

La prestation comprendra :

- Profilés tubulaires à rupture de pont thermique. Les profils seront à soumettre à l'approbation de la DT et du CERN avant toute intervention. Ces profils seront assemblés en coupes d'onglets au moyen d'équerres en alliage d'aluminium prenant la forme des tubulures. Fixation par sertissage après collage et étanchéité des angles ;
- Parties ouvrantes et fixes selon les plans de façade ;
- Tous les châssis oscillo-battants seront munis d'un limiteur d'ouverture. Tous les châssis seront réalisés avec des profils type "ouvrants cachés" ;
- Drainage des profilés bas permettant l'évacuation des eaux de ruissellement et profilé récupérateur des eaux de condensation en partie basse intérieure ;
- Vitrages en verre feuilleté deux faces à faible émissivité épaisseur selon dimensions des châssis et performances thermiques, compris pareclozes ;
- Joint d'étanchéité sur toute la largeur du profil de type ILLMOD TRIO de chez ILLBRUCK ;
- Couvre joint intérieur et extérieur systématique sur dormant assurant la finition entre le châssis et le mur.

Après la pose des menuiseries, des essais d'étanchéité à l'eau seront réalisés par le Contractant.

6.12.2.1. Ensembles vitrés composés avec châssis oscillo-battant – Dimensions 2.80x1.40 m

Ensemble vitré aluminium composé :

- De deux châssis vitrés fixes latéraux de 0.90x1.40 m de hauteur
- D'un châssis oscillo-battant vitré de 1.00x1.40 m de hauteur.

L'ensemble sera réalisé conformément aux plans de façade.

6.12.2.2. Ensembles vitrés fixes – Dimensions 2.80x1.40 m

Compris deux montants intermédiaires.

L'ensemble sera réalisé conformément aux plans de façade.

6.12.3. Brise soleil à manœuvre électrique pour ouvertures 2.80x1.40 m

Fourniture et pose de brise-soleil à lames orientables et empilables de type METALUNIC de chez GRESSIER ou techniquement équivalent.

Compris incorporation du coffre dans l'épaisseur du complexe de bardage et raccordement de la manœuvre électrique sur attente laissée par le CERN.

6.12.4. Porte métallique d'accès depuis l'extérieure

Porte pleine ouvrant à la française à un vantail profilé en acier, fixée sur structure métallique et comprenant :

- Huisserie en profilés tubulaires en acier galvanisé, compris pattes de fixations, scellements, tous joints, garnissage et couvre-joint nécessaires à la bonne terminaison de l'ouvrage ;
- Vantail en tôle acier galvanisé soudée de part et d'autre du profilé ;
- Ferrage 4 paumelles renforcées, adaptées au poids du vantail ;
- Béquille double sur plaque de modèle à soumettre à l'approbation de la DT et du CERN ;
- Fermeture par serrure sûreté avec cylindre KABA de 22mm (installé par le CERN) ;
- Seuil aluminium.

La porte est en acier galvanisé à chaud. Après lavage, elle recevra un primaire d'accrochage et une finition par deux couches de peinture laquées au four. Teinte au choix du CERN dans la gamme RAL.

6.12.4.1. Porte métallique 0.90x2.10 m – avec oculus et contrôle d'accès

Compris :

- Oculus de dimension 0.30x0.45m ;
- Gâche électrique encastrée ;
- Pré-câblage pour contrôle d'accès ;
- Raccordement des gâches électriques :

Ferme-porte à glissière de modèle à soumettre à l'approbation de la DT et du CERN.

Localisation : A côté des portes sectionnelles en façades Nord-Est et Sud-Ouest.

6.12.4.2. Porte métallique 0.90x2.10 m – avec oculus et barre anti-panique

Compris :

- Oculus de dimension 0.30x0.45m ;
- Barre anti-panique ;
- Ferme-porte à glissière de modèle à soumettre à l'approbation de la DT et du CERN.

Localisation : Issue de secours en façade Nord-Ouest de l'extension.

6.12.5. Porte métallique intérieur en liaison avec le bâtiment existant 0.90x2.10 m – avec oculus

La prestation comprend :

- Découpe soignée du bardage existant ;
- Ossature complémentaire en tube pour maintien de la porte ;
- Réfection du bardage pour une parfaite finition et liaison avec la porte.

Porte pleine ouvrant à la française à un vantail profilé en acier, fixée sur structure métallique et comprenant :

- Huisserie en profilés tubulaires en acier galvanisé, compris pattes de fixations, scellements, tous joints, garnissage et couvre-joint nécessaires à la bonne terminaison de l'ouvrage ;
- Vantail en tôle acier galvanisé soudée de part et d'autre du profilé ;
- Ferrage 4 paumelles renforcées, adaptées au poids du vantail ;
- Béquille double sur plaque de modèle à soumettre à l'approbation de la DT et du CERN ;
- Fermeture par serrure sureté avec cylindre KABA de 22mm (installé par le CERN) ;
- Seuil aluminium.

La porte est en acier galvanisé à chaud. Après lavage, elle recevra un primaire d'accrochage et une finition par deux couches de peinture laquées au four. Teinte au choix du CERN dans la gamme RAL.

Localisation : Porte intérieure en liaison avec le bâtiment existant.

6.13. Revêtement de finition

6.13.1. Peinture de sol époxy

Fourniture et application d'une peinture époxy résistante et décorative pour trafic intense de type LAQUE'SOL EPOXY de chez WATCO ou techniquement équivalent, comprenant :

- La préparation du support suivant les recommandations du fabricant ;
- L'application de la peinture en deux couches ;
- Travail soigné avec garantie de tenue, teinte au choix du CERN dans tout le nuancier façades du fabricant.

6.13.2. Peinture de finition intérieure sur bardage existant

Fourniture et application d'une peinture aux résines acryliques en phase aqueuse de type TOL-COAT RENOV de chez TOLLENS ou techniquement équivalent, comprenant :

- Le lessivage du support ;
- La préparation du support suivant les recommandations du fabricant ;
- L'application de la peinture en deux couches ;
- Les échafaudages et leurs protections ;
- Travail soigné avec garantie de tenue, teinte au choix du CERN dans tout le nuancier façades du fabricant.

6.13.3. Peinture pliolite sur soubassement béton extérieur

Fourniture et application d'une peinture pliolite sur béton comprenant :

- La préparation du support suivant les recommandations du fabricant ;
- Application d'un fixateur en fond de type IMPRIDERME ou techniquement équivalent ;
- Deux couches de peinture de type PANTIDERME STANDARD, de LA SEIGNEURIE ou techniquement équivalent ;
- Travail soigné avec garantie de tenue, teinte au choix du CERN dans tout le nuancier façades du fabricant.

7. NORMES ET REGLEMENTATIONS APPLICABLES

7.1.Généralités

Les normes et réglementations à respecter seront celles en vigueur à la date de signature des Travaux. Les Travaux doivent être exécutés conformément aux exigences définies dans la présente spécification technique et ses annexes, aux règles de Sécurité du CERN, aux réglementations françaises et européennes, aux Eurocodes, CEI, EN et ISO.

En particulier le Contractant veillera au respect des Eurocodes 0, 1, 2, 8 (pour une zone à sismicité modérée (3) avec $a_g=1.1\text{m/s}^2$) et 9.

La définition des exigences en matière de sécurité et le contenu des dossiers de sécurité reposent sur les règles de sécurité du CERN, disponibles sur la page web de l'unité HSE : <http://cern.ch/regles-securite>.

Les normes et réglementations applicables sont référencées par domaine ci-après. La liste n'est pas exhaustive. Certains documents sont uniquement disponibles en français.

7.2.Normes et règlements

Les normes, règlements et recommandations prises en considération sont celles en vigueur à la date de signature du Contrat.

L'exécution sera conforme aux normes suivantes (liste non exhaustive):

- Eurocode 0 : EN 1990 - Base de calcul des structures ;
- Eurocode 1 : EN 1991 - Actions sur les structures ;
- Eurocode 2 : EN 1992 - Calcul des structures en béton ;
- Eurocode 3 : EN 1993 - Calcul des structures en acier ;
- Eurocode 4 : EN 1994 - Calcul des structures mixtes acier-béton ;
- Eurocode 6 : EN 1996 - Calcul des ouvrages en maçonnerie ;
- Eurocode 7 : EN 1997- geotechnical design ;
- Eurocode 8 : EN 1998 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes ;
- Annexes Nationales (Normes françaises) en relation aux Eurocodes ;
- Décret n° 2000-892 du 13.09.2000 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Décret n° 2010-1255 du 22.10.2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- NF EN 1090 : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium ;
- NF EN 10080 : Acier pour l'armature du béton armé - Aciers soudables pour béton armé ;
- NF EN 12620 : Granulats pour béton ;
- NF EN 13670 : Exécution des structures en béton ;
- NF EN 206 : Béton – Spécifications, performances, production et conformité ;
- NF EN ISO 15614-1 : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage - Partie 1 : soudage à l'arc et aux gaz des aciers et soudage à l'arc des nickels et alliages de nickel ;
- NF EN ISO 15611 : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Qualification sur la base de l'expérience en soudage ;
- NF EN ISO 15613 : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Qualification sur la base d'un assemblage soudé de pré-production ;
- NF EN 719 : Coordination en soudage – Tâches et responsabilités ;

- NF EN 10025 : Produits laminés à chaud en aciers de construction - Conditions techniques de livraison ;
- NF EN 10027 : Systèmes de désignation des aciers (Parties 1 à 2) ;
- NF EN 10034 : Poutrelles I et H en acier de construction – Tolérances de forme et de dimensions ;
- NF EN 10113 : Produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins (Parties 1 à 3) ;
- NF EN 10204 : Produits métalliques - Types de documents de contrôle ;
- NF EN 13501 : Classement au feu des produits et éléments de construction – Partie 1 : Classement à partir des données d’essais de réaction au feu ;
- NF EN 14399 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte (Parties 1 à 10) ;
- NF EN ISO 898 : Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié ;
- NF EN ISO 1461 : Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux – Spécifications et méthodes d’essai ;
- NF EN ISO 3834 : Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques (Parties 1 à 5) ;
- NF EN ISO 5817 : Soudage - Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion (soudage par faisceau exclu) - Niveaux de qualité par rapport aux défauts ;
- NF EN ISO 6892 : Matériaux métalliques - Essai de traction ;
- NF EN ISO 9712 : Essais non destructifs - Qualification et certification du personnel END ;
- NF EN ISO 12944 : Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture (parties 1 à 8) ;
- NF EN ISO 13920 : Soudage – Tolérances générales relatives aux constructions soudées – Dimensions des longueurs et angles – Formes et positions ;
- NF EN ISO 14122 : Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines ;
- NF EN ISO 14731 : Coordination en soudage - Tâches et responsabilités ;
- NF EN ISO 14732 : Personnel en soudage - Épreuve de qualification des opérateurs soudeurs et des régleurs en soudage pour le soudage mécanisé et le soudage automatique des matériaux métalliques ;
- NF EN ISO 15609 : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Descriptif d'un mode opératoire de soudage pour les DMOS qui devront être conformes à cette norme ;
- NF E85-016 : Éléments d'installations industrielles - Moyens d'accès permanents - Échelles fixes ;
- NF - DTU 43.3 Couvertures avec revêtement d'étanchéité ;
- Règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction ;
- Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
- Loi fédérale sur la protection des eaux, Ordonnance sur la protection des eaux. (OEaux) ;

- * Règles de Sécurité CERN applicables, disponibles sur <http://cern.ch/regles-securite> et en particulier :
 - o SR-SO : Responsabilités et la structure organisationnelle pour la mise en œuvre de la politique de Sécurité du CERN ;
 - o SR-WS : Travaux et Prestations de services ;
 - o GSI-WS-1: Coordination de la Sécurité pour les Travaux et prestations de services ;
 - o SR-C : Agents chimiques ;
 - o GSI-C-1 : Prévention et mesures de protection (concernant le risque chimique) ;
 - o Code de Sécurité A2 : Déclaration des accidents survenus ou évités de justesse ;
 - o Code de Sécurité C1 : Electricité ;
 - o Code de Sécurité E : Protection contre l'incendie ;
 - o IS 24 : Règlement applicable aux installations électriques ;
 - o IS 41 : L'emploi de matières plastiques et d'autres matières non-métalliques au CERN en fonction de leur sécurité au feu et de leur résistance aux radiations ;
 - o IS 49 : Comment éviter la pollution chimique de l'eau.
 - o Code de Sécurité A8 - Protection contre le bruit ;
- Norme XP P 24-400 pour les profils de menuiserie ;
- Norme NF-A50 710 pour les profils à rupture thermique ;
- Réglementation thermique en vigueur RT 2012 ;
- NF EN 13707 Janvier 2014 : Feuilles souples d'étanchéité - Feuilles bitumineuses armées pour l'étanchéité de toiture - Définitions et caractéristiques ;
- NF EN 12101-2 et norme NF S 61-937.1 pour les exutoires de fumées et dispositif de commande ;
- D.T.U. 25.41 pour les doublages et cloisons en plaques de plâtre cartonné ;
- La norme XP P 05-011 concernant la glissance des revêtements de sols céramiques, les revêtements de sols à base de résine, les peintures de sols, les revêtements de sols résilients et les revêtements de sols stratifiés ;
- Législation Française – Code du travail ;
- Législation Française - Code de la Construction et de l'habitation ;
- Législation Française - Code l'environnement, Livre V: Titre IV Déchets.

7.3. Autres textes applicables

Les normes, règlements et recommandations prises en considération sont celles en vigueur à la date de signature du Contrat.

L'exécution sera conforme aux textes suivants (liste non exhaustive):

- DIN 55634 Avril 2010 : Peintures, vernis et revêtements - Anticorrosion des éléments de construction en acier à parois minces et supportants - Beschichtungsstoffe und Überzüge - Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl ;
- NF EN 10169/IN1 Novembre 2013 : Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués) - Conditions techniques de livraison ;
- Label Qualicoat pour le laquage des profils de menuiserie ;
- Normes d'essai des menuiseries à la perméabilité à l'air et à l'eau (classement AEV) ;
- Notamment NF EN 1026, NF EN 1027, NF EN 12211 et NF EN 12210 ;
- EN 10223-7 : Panneaux soudés en acier (clôtures) ;

- NF EN 13241-1 NORMES PORTAIL ;
- NF EN 10169-1 et XP P 34301 traitement galvanisé prélaqué du bardage ;
- NF EN 14782 pour le bac porteur d'étanchéité de toiture et le D.T.A. 5/11-2249 du CSTB ;
- Classement F.I.T. pour les revêtements d'étanchéité de toiture ;
- Classement et certificat ACERMI pour les isolations thermiques ;
- EN 13659 classes de vent pour B.S.O. ;
- NF EN 1433 Novembre 2003 : Caniveaux hydrauliques pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Classification, prescriptions, principes de construction et d'essais, marquage et évaluation de la conformité ;
- Et d'une manière générale, les directives et recommandations des fabricants, relatifs au transport, stockage, mise en œuvre et aptitudes à l'emploi des matériaux.

8. QUALITE

8.1.Programme d'assurance qualité

Le Contractant doit transmettre au DT, pour approbation, un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) avant le début des Travaux.

8.2.Contrôle de la qualité

Le CERN se réserve le droit d'être présent ou d'être représenté par un Consultant extérieur pour contrôler la bonne exécution des contrôles de qualité ou des essais sur le site ou sur les zones de fabrication.

8.3.Certification

Le Contractant devra être certifié ISO 9001 ou équivalent dans le domaine d'activité relatif à ces Travaux.

9. PERSONNES DE CONTACT AU CERN**9.1.Pour les questions techniques**

Nom	Tel/Fax/E-mail
Martin Manfredi	Tél: +41 22 76 62268 Mobile: +41 75 411 6969 E-mail: martin.manfredi@cern.ch
En cas d'absence: Luz Anastasia Lopez-Hernandez	Tél: +41 22 76 72192 Mobile: +41 75 411 3871 E-mail: luz.lopez-hernandez@cern.ch

9.2.Pour les questions administratives

Nom	Tel/Fax/E-mail
Sandrine Magnan	Tel: +41 22 76 74484 E-mail: sandrine.magnan@cern.ch
En cas d'absence : Lisa Bellini Devictor	Tél: +41 22 76 736 26 E-mail: lisa.bellini.devictor@cern.ch

10. LISTE DES ANNEXES

- Annexe A : Document « *Prestations sur le site du CERN* » ;
- Annexe B : Plans projet ingénieur structures ;
- Annexe C : Etude géotechnique;
- Annexe D: Requirements for overhead cranes rails.