



European Organization for Nuclear Research
Organisation européenne pour la recherche nucléaire

CERN – BÂTIMENT 369

EDMS N°: 2754022

Code groupe : SCE-PPM

IT-4815/SCE

SPÉCIFICATIONS

**Fourniture des travaux de construction du bâtiment 369 sur
le site du CERN à Meyrin (Suisse)**

Novembre 2022

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	1
1.1	Présentation du CERN	1
1.2	Présentation du groupe SCE-PPM.....	2
1.3	Le projet de construction du bâtiment 369.....	2
2.	DOMAINE DES TRAVAUX ET ETENDUE DES PRESTATIONS.....	5
2.1	Définition des Travaux	5
2.2	Limites des prestations et interfaces	7
2.2.1	Conception et direction technique du projet.....	7
2.2.2	Etudes géotechniques.....	7
2.2.3	Coordination de la Sécurité.....	7
2.2.4	Réseaux pour les besoins du Chantier.....	7
2.2.5	Interface avec réseau de mise à la terre.....	8
2.2.6	Interface avec installation du pont roulant	8
2.2.7	Interface avec contrôle d'accès	8
2.2.8	Aménagements intérieurs.....	8
2.2.9	Implantation	8
2.3	Responsabilité des études, d'exécution, des matériaux et de la qualité.....	9
2.3.1	Vérification des données d'entrée	9
2.3.2	Qualité des prestations.....	9
2.3.3	Règles d'exécution générales	9
2.3.4	Soumission de documents pour avis.....	9
2.3.5	Délai de réponse.....	11
2.3.6	Changements.....	11
2.3.7	Variantes proposées par rapport aux méthodes de travail ou aux détails d'exécution ...	11
2.3.8	Variantes proposées dans la conception.....	11
2.3.9	Nature des matériaux	12
2.3.10	Matériaux comportant des traces d'amiante.....	12
2.3.11	Matériaux comportant de plomb.....	12
2.3.12	Dossier d'Exécution (DEx) sur le Chantier.....	12
2.3.13	Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).....	12
2.4	Dates clés	13
2.5	Sous-traitance.....	13
3.	SECURITE DES TRAVAUX	15
3.1	Dispositions générales	15
3.2	Coordination de la Sécurité (1 ^{ère} Catégorie).....	15
3.3	Environnement	15
3.4	Protection contre le bruit.....	15
3.5	Sensibilisation et formation en Sécurité.....	16
3.6	Dossier de sécurité du Chantier	16
4.	CONDITIONS GENERALES DES TRAVAUX.....	17
4.1	Localisation des Travaux	17
4.2	Démarches et autorisations.....	17
4.3	Documents à fournir avant le début des Travaux	17
4.4	Supervision du Contrat et moyens mis à disposition	18
4.4.1	Ressources humaines	18

4.4.2	Représentant du Contractant	18
4.4.3	Moyens matériels dévolus à l'exécution des Travaux.....	19
4.4.4	Assistance aux autres intervenants	20
4.5	Suivi de l'avancement.....	20
4.5.1	Communication	20
4.5.2	Rapports hebdomadaires	20
4.5.3	Réunions hebdomadaires	21
4.5.4	Planification des Travaux.....	22
4.5.5	Réception des Travaux.....	22
4.5.6	Garantie des Travaux.....	23
4.6	Organisation du Chantier et des Travaux.....	23
4.6.1	Plan d'installation de Chantier (PIC).....	23
4.6.2	Panneau d'information de Chantier	23
4.6.3	Visites d'inspection communes	23
4.6.4	Chantier	24
4.6.5	Entretien du Chantier et de la zone du Chantier	26
4.6.6	Sureté de la zone de Chantier	29
5.	CONDITIONS PARTICULIERES DES TRAVAUX	30
5.1	Installation de Chantier	30
5.2	Implantation des ouvrages.....	32
5.3	Terrassements.....	32
5.3.1	Généralité.....	32
5.3.2	Eaux résiduelles.....	33
5.3.3	Excavation	33
5.3.4	Déblais	34
5.3.5	Préparation du fond de fouille	35
5.3.6	Remblais	35
5.3.7	Vibration.....	35
5.3.8	Transports	36
5.3.9	Conditions de décharge.....	36
5.3.10	Mode de métré.....	36
5.4	Démolition et démontage	37
5.5	Canalisations et réseaux	37
5.5.1	Généralités	37
5.5.2	Normes et prescriptions	37
5.5.3	Exécution	37
5.5.4	Caractéristiques des collecteurs drainants PEHD	38
5.5.5	Caractéristiques des collecteurs EC.....	38
5.5.6	Caractéristiques des chambres EC ou de drainage.....	39
5.5.7	Caractéristiques des sacs grille de récupération d'eaux pluviales.....	39
5.5.8	Caractéristiques des sacs de descente d'eau pluvial	39
5.5.9	Caractéristiques du caniveau devant la porte accordéon	40
5.5.10	Fourreaux électriques.....	40
5.6	Travaux spéciaux - Pieux	40
5.7	Cuve de rétention.....	42
5.8	Enrobés – Bordures et aménagement extérieurs.....	42
5.8.1	Bordures.....	42
5.8.2	Structure de chaussée et Enrobés bitumineux :	42
5.8.3	Cheminement piéton en pavés filtrants :	43
5.8.4	Ensemencement.....	43
5.9	Béton et béton armé.....	44
5.9.1	Généralités	44

5.9.2	Type de béton	44
5.9.3	Fourniture, fabrication et contrôle du béton	45
5.9.4	Mise en œuvre du béton	47
5.9.5	Isolation sous radier, enduit bitumineux et natte drainante	51
5.9.6	Coffrages et étayages	52
5.9.7	Aciers d'armatures.....	54
5.9.8	Incorporés	55
5.9.9	Mode de métrés	56
5.9.10	Tolérances d'exécution des structures en béton	56
5.10	Structure métallique principale.....	59
5.10.1	Généralités	59
5.10.2	Conformité des aciers de construction métallique	59
5.10.3	Conformité des soudures.....	59
5.10.4	Appuis et ancrages.....	59
5.10.5	Traitement des surfaces	60
5.10.6	Contrôles et essais	60
5.10.7	Note de calcul, plans d'ensemble et plans d'atelier	60
5.10.8	Elaboration d'une maquette BIM 3D.....	61
5.10.9	Exécution	65
5.10.10	Planning des Travaux	65
5.10.11	Dossier du constructeur	65
5.10.12	Mode de métré.....	65
5.10.13	Voie de roulement du pont roulant	65
5.10.14	Tolérances d'exécution	66
5.10.15	Tolérances de montage des chemins de roulements pour pont roulant	66
5.10.16	Tolérances de montage des poteaux	66
5.11	Étanchéité – Isolation – Ferblanterie	67
5.11.1	Élément porteur – toiture du local principal.....	67
5.11.2	Complexe isolation – étanchéité pour le local principal et le local technique	67
5.11.3	Relevés	69
5.11.4	Couvertines	69
5.11.5	Évacuation des eaux pluviales.....	69
5.11.6	Réservations et souche.....	70
5.11.7	Lanterneaux.....	71
5.11.8	Traversée pour câbles électriques.....	71
5.11.9	Système de fermeture sur trappe de maintien du pont roulant	72
5.12	Façade - Isolation - Métallerie.....	72
5.12.1	Façade double peau à bardage métallique.....	72
5.12.2	Plus-values sur panneaux de bardage pour découpe	73
5.12.3	Accessoires de façade	73
5.12.4	Grille de façade	73
5.13	Structure métallique secondaire.....	73
5.13.1	Echelles.....	73
5.13.2	Escaliers.....	75
5.13.3	Garde-corps.....	75
5.13.4	Caillebotis	77
5.14	Menuiseries extérieures et intérieures	77
5.14.1	Porte d'accès du local principal et du local technique	77
5.14.2	Porte accordéon	81
5.15	Faux planchers.....	82
5.15.1	Faux plancher bois.....	82
5.16	Revêtement de sol et murs	83
5.17	Heures de régie.....	83

6.	REFERENTIELS APPLICABLES.....	84
7.	PERSONNES DE CONTACT AU CERN.....	87
7.1	Pour les questions techniques.....	87
7.2	Pour les questions administratives.....	87
8.	LISTE DES ANNEXES	88

ACRONYMES

Terme	Définition
BIM	Building Information Modelling
CCAG	Cahier des Clauses Administrative Générales
CCAP	Cahier des Clauses Administrative Particulières
CCC	CERN Control Centre – Centre de télésurveillance 24h/24
CDD	CERN Drawing Directory - Répertoire des plans du CERN
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
CSPS	Coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé
CTA	Centrale de Traitement d’Air
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
DT	Direction des Travaux
DWG/DXF	Extension de nom de fichier des programmes de CAO
EC	Eaux Claires
EDMS	Engineering Data Management System
EN	Norme Européenne
ISO	International Standardisation Organisation
LHC	Large Hadron Collider
PAQ	Plan d’Assurance Qualité
PCTS	Plan de Coordination des Travaux et de la Sécurité
PEHD	Polyéthylène Haute Densité
PIC	Plan d’Installation Chantier
PDF	Portable Document Format
PPSPS	Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé
PRT	Pre Registration Tool
PS	Proton Synchrotron
RDC	Rez-de-chaussée
RI	Rapport d’Intervention
SIG	Services Industriels de Genève
VIC	Visite d’Inspection Commune
VRD	Voirie et Réseaux Divers

1. INTRODUCTION

1.1 Présentation du CERN

Le CERN, l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire, est une organisation intergouvernementale avec 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 (<https://maps.web.cern.ch>).

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 :

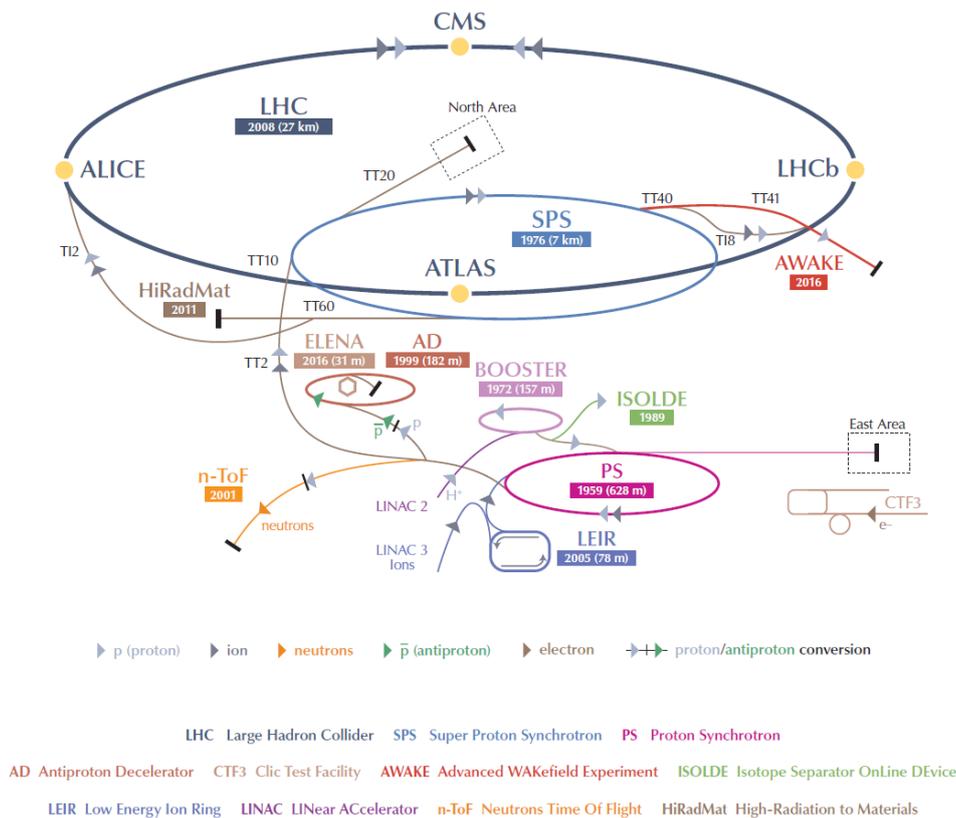


Figure 1 : Le complexe des accélérateurs du CERN

De plus amples informations sont disponibles sur le site web du CERN: <http://cern.ch>

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

1.2 Présentation du groupe SCE-PPM

Le département d'Ingénierie Civile et du Site (SCE) gère et développe le patrimoine et les infrastructures du CERN en accord avec la stratégie scientifique de l'Organisation, ainsi que les services liés au gardiennage et à l'exploitation du site du CERN.

Le département SCE planifie à long terme les projets d'infrastructure en fonction de leur importance stratégique, de leur urgence et de leur viabilité dans le cadre des objectifs environnementaux et de mobilité, ainsi que des évolutions du programme scientifique et des projets du CERN.

Il est responsable de l'infrastructure et des services nécessaires pour préserver la santé et la sécurité des personnes présentes sur le domaine de l'Organisation, de la réalisation et de la maintenance des infrastructures, ainsi que les services logistiques et de sûreté nécessaires.

Le groupe de Gestion du Portefeuille de Projets (SCE-PPM) est responsable des principaux développements du CERN dans le domaine du génie civil. Il regroupe des gestionnaires de projets spécialisés dans les domaines du développement, des infrastructures, de la technologie du bâtiment, de la durabilité et de l'énergie.

Les principaux domaines de responsabilité sont les examens et l'évaluation de projets et d'études pour les accélérateurs, les expériences et les infrastructures tertiaires en fonction des exigences stratégiques et de l'aménagement de l'espace.

Le groupe développe, suit et gère les projets de génie civil et de bâtiment, de la conception initiale à la livraison finale aux utilisateurs, en supervisant tous les aspects du cycle contractuel.

1.3 Le projet de construction du bâtiment 369

Le projet se situe sur le territoire suisse, à l'intérieur du site clôturé du CERN de Meyrin.

Dans le cadre du projet POPS+, la surface occupée aujourd'hui par le système de kicker dans le bâtiment 367, est demandée par le groupe SY-EPC du CERN. Un nouveau bâtiment est donc nécessaire pour la relocalisation des systèmes kicker impactés par cette demande.

Afin d'éviter de tirer de nouvelles lignes de transmission entre les générateurs et les aimants situés dans les secteurs PS 1, 2 et 3, le nouveau bâtiment 369 sera construit à proximité des installations existantes. La proposition d'emplacement prévoit la construction d'un nouveau bâtiment 369, entre le bâtiment 367 et bâtiment 151 (voir la Figure 2 ci-dessous).



Figure 2 - Vue aérienne du site

Comme visible sur l'ortho photo, le nouveau bâtiment 369 se situe dans une zone partiellement aménagée en espace vert, entre le bâtiment 367 et la rampe d'accès menant au bâtiment 151. La zone est occupée aujourd'hui par le bâtiment 149 (abri de stockage) et la baraque 6573. La baraque 6573 sera préalablement évacuée par le CERN avant démarrage de Travaux. La démolition du bâtiment 149 sera incluse dans la prestation de ces Travaux.

Le nouveau bâtiment 369 est un bâtiment industriel standard composé d'un **hall principal** ($\approx 235\text{m}^2$, charpente métallique), qui abritera le système kicker relocalisé et ses équipements opérationnels, et d'un **local technique** annexe ($\approx 30\text{m}^2$, en béton armé) pour les équipements de control de systèmes HVAC et EL.

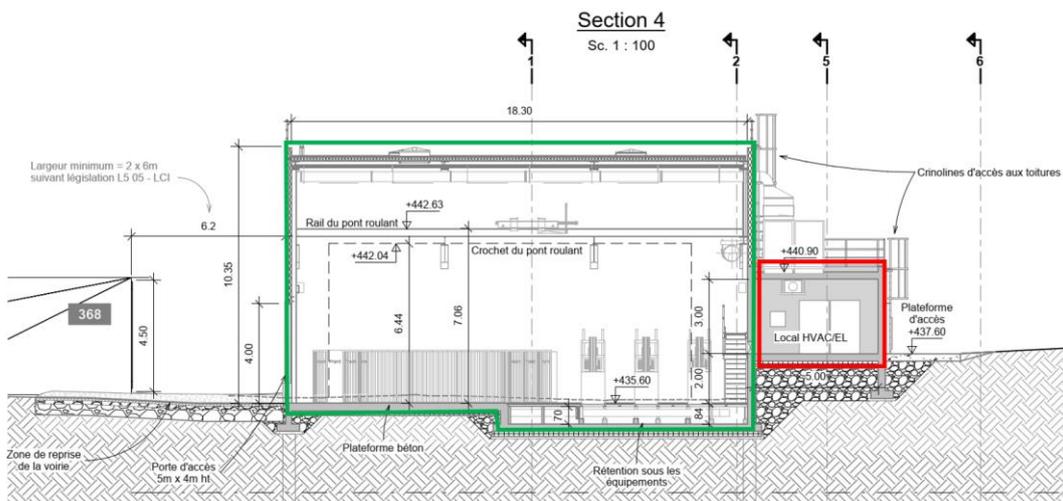


Figure 3 – Vue en plan et coupe longitudinale

Le nouveau bâtiment 369 reposera sur un système de fondations profondes (pieux) en béton armé.

Une attention particulière sera portée à la proximité du tunnel T350 existant lors des opérations d'excavations et remblayage périphériques. Un système de blindage temporaire ou d'étaisage sera probablement nécessaire pendant les Travaux de construction pour éviter tout dommage, etc.

L'enveloppe du bâtiment 369 sera constituée d'un bardage métallique double peau isolée répondant aux exigences thermiques imposées par la SIA380/1 pour le hall principal. Le local technique, considéré comme non-chauffé, sera néanmoins prévu d'un complexe d'isolation extérieur (protégé par une finition en crépi).

Une porte accordéon pliante pour le matériel encombrant et une porte pour le personnel assureront l'accès au hall principal. Une double porte assurera l'accès au local technique annexe, qui abritera les principaux équipements des services généraux du nouveau bâtiment 369.

La toiture du hall principal sera réalisée avec un complexe végétalisé avec système de rétention/régulation d'eau intégré. La petite toiture du local technique, au-dessus de laquelle sera installée une unité de ventilation (CTA), sera complétée par un complexe d'étanchéité bitumineuse non-protégé.

L'intérieur du hall principal sera équipé d'un faux-plancher métallique fermé avec caillebotis et dalles en bois. Deux escaliers internes permettront d'accéder sur une mezzanine. Une crinoline, à proximité de l'entrée principale au bâtiment, permettra d'accéder sur une passerelle métallique positionnée au niveau des rails du pont roulant (5 Tonnes de capacité). La fourniture et la pose du pont roulant n'est pas dans l'objet des Travaux.

Aucun raccordement aux réseaux d'eaux usées n'est prévu. La dalle béton sous le faux-plancher métallique du hall principal sera protégée avec une résine spécifique. Un système de compartimentation est créé sur le radier pour confiner les éventuelles fuites. Les eaux claires (voierie/toiture) seront raccordées aux réseaux existants par le biais d'un système de régulation dédié (cuve de rétention enterrée).

Un nouveau caniveau technique en béton (cf. Figure 4 ci-dessous), connecté à une chambre de tirage existante à côté du bâtiment 367, est prévu pour fournir les services techniques généraux/spécifiques au nouveau bâtiment 369.

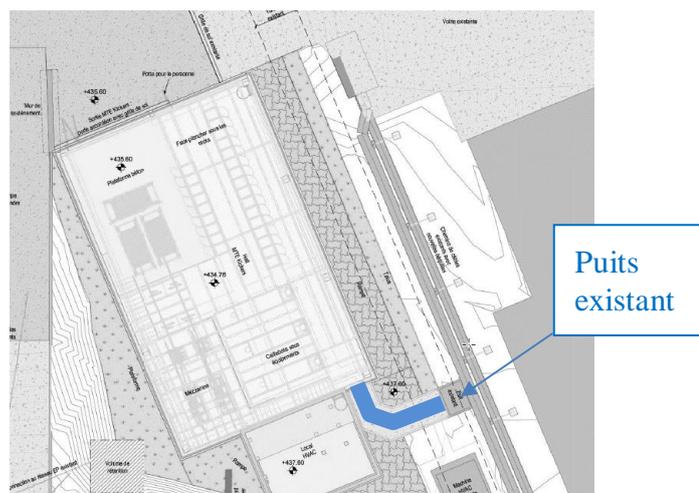


Figure 4 – Création d'un nouveau caniveau technique en béton

À l'extérieur le bâtiment 369 sera aménagé avec une plateforme en pavé filtrant pour permettre l'accès au local technique. L'accès en toiture basse et haute pour les opérations d'entretien du toit et de la CTA sera garanti par deux crinolines.

2. DOMAINE DES TRAVAUX ET ETENDUE DES PRESTATIONS

Le CERN a l'intention de passer un contrat (le « Marché ») pour la réalisation des travaux de construction d'un nouveau bâtiment sur la partie suisse du site de Meyrin du CERN (ci-après désignés par les « Travaux »). Le soumissionnaire sélectionné (le « Contractant ») à l'issue de la procédure d'adjudication de l'appel d'offres IT-4815/SCE s'engage à concevoir (le cas échéant) et réaliser les Travaux conformément aux documents d'appel d'offres.

Ils comprennent également la fourniture de tous les Matériaux, Equipements, Documents de l'Entrepreneur, etc., fournis par le Contractant tels qu'indiqués et/ou décrits dans ces Spécifications et ses annexes, les Plans, les Bordereaux, etc.

2.1 Définition des Travaux

Les Travaux comprennent les prestations suivantes et seront réalisés par le Contractant conformément aux documents du Marché :

- La gestion, la coordination et la supervision pendant la Durée du Marché,
- La coordination avec les contractants employés par le CERN,
- La coordination avec les utilisateurs des bâtiments environnants en activité concernant la gestion des accès et les changements de configuration des installations de Chantier,
- Les tests, contrôles et essais associés demandé par le CERN ou par les entités par lui désignées,
- La préparation de tous les dessins/plans de construction, notes de calcul, détails d'exécution dans la mesure stipulée dans le Marché,
- Les démarches auprès des autorités locales, y compris les formalités et droits de douane conformément aux lois en vigueur, ainsi de que les éventuelles démarches auprès de l'OFAC,
- La réalisation de toutes les formalités nécessaires à l'obtention des droits d'accès sur le site du CERN de Meyrin,
- Les installations de Chantier propre aux Travaux visés y compris clôture et portail de Chantier, y compris le traitement des eaux de Chantier et le raccordement aux points d'alimentation mis à disposition par le CERN,
- La mise à disposition de tout le matériel nécessaire au montage, levage et l'amenée de tous les éléments à pied d'œuvre,
- La définition et la réalisation des fondations de la grue de Chantier en fonction des contrainte du site et des données géotechniques, y compris démolition, évacuation et taxe en fin de Chantier,
- L'établissement avant le démarrage des Travaux d'un état des lieux de la zone des Travaux ;
- L'entretien et le nettoyage quotidiens du Chantier et des voies d'accès ainsi que l'évacuation des déchets durant toutes la phase de Chantier,
- La mise en œuvre de tous les moyens nécessaires à une réalisation des Travaux dans le respect des règles de sécurité applicables (cf. PCTS notamment),
- Coordination avec le Coordinateur Sécurité mandaté par le CERN pour ces Travaux et respect du PCTS,
- La mise en œuvre de tous les moyens nécessaires à la protection des infrastructures et ouvrages existants, notamment la mise en place de toutes les protections nécessaires lors des

- interventions à l'intérieur des bâtiments, tunnels, etc. afin de protéger les équipements en place,
- 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,
 - Le démantèlement des réseaux existants dans l'emprise de la zone d'intervention,
 - Les démolitions et démontages des ouvrages existants, y compris dépollution, transport, évacuation et taxes,
 - Le terrassement et remblaiements,
 - Les réseaux d'assainissement et le complexe de drainage de l'ouvrage, ainsi que la cuve de rétention prévue à l'angle sud-ouest du bâtiment,
 - Le raccordement de l'ouvrage au réseau d'eaux pluviales,
 - La coordination avec le contractant tiers concernant la réalisation de la boucle de terre en fond de fouille,
 - Coordination avec le Contractant électrique du CERN, en particulier pour l'installation du système de contrôle d'accès
 - Les fondations profondes et/ou superficiels,
 - Les caniveaux et/ou galeries techniques et leur connexion aux installations existants,
 - Les enrobés bitumineux, les bordures et trottoir,
 - Les aménagements extérieurs, le parking, les accès, la signalisation horizontale et verticale, la clôture définitive, etc.,
 - La structure en béton armé pour fondations, radier, murs, dalle, la finition des dalles et des murs bétons,
 - Les structures en maçonnerie,
 - La charpente métallique principale et secondaire,
 - Le complexe d'isolation en façade,
 - Le complexe d'isolation et étanchéité en toiture,
 - Les menuiseries extérieures et les protections solaires,
 - La serrurerie,
 - Les aménagements intérieurs (cloisons et plafond fixe ou amovible, faux plancher et faux plafond, résine, platerie, peinture, etc.),
 - Les tests et les mises en service,
 - Le nettoyage général de l'ouvrage avant la réception,
 - Remise en état et ensemencement des espaces verts autour de la zone de Chantier,
 - Les plans d'exécution et 'as-built' du second œuvre, notamment les détails des façades, d'étanchéité, d'isolation, de ferblanterie, de portes, etc., de la maquette 3D et des plans d'atelier de la charpente métallique, accompagnés des notes de calculs correspondantes.

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

2.2 Limites des prestations et interfaces

Le Contractant doit l'ensemble des prestations nécessaires au parfait achèvement des Travaux, à l'exception des prestations ci-dessous assurées par le CERN ou les consultants/contractants employés par le CERN.

2.2.1 Conception et direction technique du projet

Le CERN a mandaté le consultant SD Ingénierie Genève SA, ci-après désigné par « Maître d'Œuvre », cf. SC 1.1.23 du CCAG, pour la direction technique du projet et la réalisation des services suivants :

- La direction technique du projet en phase réalisation,
- La mise en place d'un modèle d'organisation BIM et son suivi,
- Le modèle 3D de l'ouvrage complet réalisé sur Revit®,
- Les études de structure,
- Les plans d'exécution détaillés et synthèse.

Le Maître d'Œuvre est représenté dans le cadre du présent Marché par :

- M. Guillaume CORON
- Adresse électronique : g.coron@sdplus.ch
- Téléphone : +41 22 338 30 60

La démarche liée au dépôt du permis de construire, à la définition et validation des détails d'isolation et d'étanchéité est assurée par le consultant ASS Architectes Associés SA, mandaté par le CERN.

2.2.2 Etudes géotechniques

Le CERN a mandaté le consultant GADZ SA pour la réalisation des études géotechniques et de sol (cf. CCAP – Données du Marché, (j) Données du Chantier) et le suivi des conditions géotechniques pendant les travaux de terrassement et de fondation.

2.2.3 Coordination de la Sécurité

Le CERN a mandaté le consultant Apave pour la Coordination de la Sécurité.

La Coordination de la Sécurité est représentée dans le cadre du présent Marché par :

- M. Jean-Marc JOUNIN
- Adresse électronique : jean-marc.jounin@apave.com
- Téléphone : +33 6 15 45 08 56

2.2.4 Réseaux pour les besoins du Chantier

Pour les besoins du Chantier, le CERN met à la disposition du Contractant :

- La fourniture d'un point de raccordement des évacuations claires,

- 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.

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

Nota : les points d'alimentation figurant sur le plan SDI1.0369.3003.9 sont donnés à titre indicatif.

2.2.5 Interface avec réseau de mise à la terre

Un contractant tierce désignée par le CERN réalisera l'installation du réseau de terre des Travaux pendant les phases de terrassement et remblaiement et lors des différentes étapes de bétonnage. Le Contractant devra assurer l'accès au Chantier et la coordination avec ce contractant tierce pour la durée nécessaire et tenir en compte de cette interface dans son programme d'exécution.

2.2.6 Interface avec installation du pont roulant

Un contractant tierce désignée par le CERN réalisera l'installation du pont roulant. Le Contractant devra fournir la documentation nécessaire (rapports, relevé des rails, etc.) sur les voies de roulement, assurer l'accès au Chantier pour la durée nécessaire et tenir en compte de cette interface dans son programme d'exécution. Afin de faciliter les opérations de montage, l'installation du pont roulant se fera durant le Chantier en coordination avec le contractant, dès achèvement de la charpente principale, et avant réalisation de l'ossature secondaire ou des éléments de façades/toitures.

2.2.7 Interface avec contrôle d'accès

Un contractant tierce désignée par le CERN réalisera les installations suivantes :

- La fourniture et la pose sur les portes du Contractant de poignées électroniques sur batteries,
- La fourniture et la pose des gâches électriques,
- La fourniture et la pose des lecteurs de badges,
- La fourniture et la pose des lecteurs de dosimètres,
- La fourniture et la pose des équipements de vidéosurveillance,

2.2.8 Aménagements intérieurs

Le CERN réalisera les installations suivantes :

- La numérotation des locaux, et leur identification,
- La signalisation de sécurité intérieure,
- Le plan de fermeture et la pose des cylindres,
- Le mobilier.

2.2.9 Implantation

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.

2.3 Responsabilité des études, d'exécution, des matériaux et de la qualité

2.3.1 Vérification des données d'entrée

Le Contractant reste toujours responsable des moyens, ressources, matériels et matériaux utilisés pour la réalisation des Travaux selon les prescriptions énoncées dans le Marché.

Il est tenu de vérifier les documents constituant le Marché (cf. CCAP – Données du Marché), puis les documents d'exécution, et de leur compatibilité avec les Travaux.

En cas d'incompatibilité, tel qu'indiqué dans la SC 1.5.2 du CCAG, il fait par écrit les observations qu'il juge utile et, propose des solutions au Maître d'Œuvre qui prend, alors, toutes décisions à ce sujet.

2.3.2 Qualité des prestations

L'attention du Contractant est attirée sur le fait qu'un soin tout particulier est apporté aux conditions de réalisation des Travaux, notamment en ce qui concerne leur aspect final.

Tous les travaux de finitions, de quelque corps d'état qu'ils relèvent, ne sont réceptionnés que dans la mesure où les prescriptions d'aspect final contenues dans les différentes pièces contractuelles sont observées.

2.3.3 Règles d'exécution générales

L'ensemble des Travaux est réalisé conformément aux documents constituant le Marché et aux documents d'exécution remis par le Maître d'Œuvre. Après signature de l'Acte d'Engagement, les Plans d'exécution seront transmis directement par le Maître d'Œuvre au Contractant au fur et à mesure de l'avancement des Travaux. Le Contractant y apporte toute la perfection possible selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

Il doit :

- S'assurer que les documents à produire par les sous-traitants, en application du ou des contrats de travaux sont conformes au Marché et aux différentes pièces contractuelles et ne comportent ni erreur, ni omission, ni contradiction,
- S'assurer que les documents d'exécution ainsi que les ouvrages en cours de réalisation respectent les études effectuées,
- S'assurer que tous les matériaux, éléments et articles fabriqués sont mis en œuvre conformément aux prescriptions des fabricants,
- Donner un avis au Maître d'Œuvre sur les remarques ou réserves éventuelles formulées par les intervenants en cours d'exécution des travaux.

Le Contractant est responsable de la qualité de tous Matériaux et Equipements et des contrôles lors de la phase de réception et d'installation. 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 Matériaux et Equipements utilisés ou fournis dans le cadre du Marché : déclaration de conformité CE, déclaration de performance, fiches techniques et de contrôle, données de sécurité et un manuel d'instruction contenant entre autre la notice d'entretien.

2.3.4 Soumission de documents pour avis

Le Contractant doit soumettre à l'avis du CERN, du Maître d'Œuvre et du Coordonnateur Sécurité les documents techniques et de sécurité suivants :

- Notes d'hypothèses,
- Notes de calcul de la charpente principale et secondaire,
- Analyses de risques liés à la sécurité de Chantier,
- Maquette 3D,
- Plans d'atelier et détails d'exécution de la charpente métallique et du second œuvre (façades, isolation, étanchéité, ferblanterie),
- Fiches techniques et Fiches de Données de Sécurité de l'ensemble des fournitures,
- Programmes des Travaux,
- Modes opératoires pour les Travaux,
- PPSPS de chaque entreprise intervenante,
- Plan de gestion des déchets et de gestion des eaux de chantier,
- Les fiches de test et de mise en service.

Le Contractant inclura le coût d'étude dans les prix des Bordereaux pour les lots concernés.

Les envois officiels sont toujours accompagnés d'un bordereau d'envoi.

Sur demande du Maître d'Œuvre, les demandes d'avis pour les matériaux de construction peuvent être accompagnées d'échantillons représentatifs.

Le Contractant ne doit pas commander de fournitures ou lancer une procédure ou une méthode particulière d'exécution des Travaux tant que l'avis favorable (ou une notification de Non-objection) du Maître d'Œuvre ou du Coordonnateur Sécurité n'aura pas été obtenu.

2.3.4.1 Format des documents écrits

Toute documentation est remise exclusivement en français.

Tous les documents générés par le Contractant doivent être soumis sous format numérique :

- Les textes au format source DOC, XLS, etc. et éditable PDF ;
- Les répartitions des coûts et les listes d'équipements au format XLS ;
- Les notes de calcul électriques au format elec calc™ (version à convenir avec le CERN);
- Les études d'éclairage au format DIALUX™ ;
- Les plannings au format Microsoft Project™.

Le Contractant doit respecter les normes et les règles d'usage professionnel et/ou du CERN pour la rédaction des documents, la codification, l'élaboration des plans d'atelier et les diverses études, la nomenclature et la classification, ainsi qu'en matière de contrôle et d'assurance qualité.

2.3.4.2 Format des documents graphiques

Les pièces graphiques fournies par le Contractant respecteront les formats suivants :

- Les modèles 3D au format original REVIT™ (version à convenir avec le CERN) accompagné des fichiers IFC ;
- Les plans et les schémas aux formats AUTOCAD™ et PDF ;

Les plans et maquettes 3D seront établis selon les standards du CERN. Ceux-ci devront être conformes aux documents suivants : [« DESIGN OFFICE REFERENCE DOCUMENTS »](#).

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

2.3.5 Délai de réponse

Le délai de réponse du Maître d'Œuvre ou du CERN aux questions ou pour la vérification de documents soumis par le Contractant est de 10 jours.

2.3.6 Changements

Le Maître d'Œuvre peut initier un Changement à tout moment avant la délivrance du Certificat de Réception des Travaux selon les dispositions et la procédure énoncée dans la Clause 7 du CCAG.

2.3.7 Variantes proposées par rapport aux méthodes de travail ou aux détails d'exécution

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

Des variantes par rapport aux méthodes ou aux détails d'exécution définis, proposées en raison de l'expérience ou des méthodes particulières du Contractant, sont prises en considération selon leur capacité à remplir les exigences établies par le Maître d'Œuvre. Le Contractant doit faire part de sa proposition de variantes par écrit et obtenir l'approbation préalable du Maître d'Œuvre avant de mettre en place ces variantes.

Le Contractant reste responsable de l'ensemble des conséquences qui en découlerait malgré l'approbation du Maître d'Œuvre tant au niveau des études que sur le plan financier. Ainsi le Contractant ne saurait se prévaloir de plus-value pour toute conséquence qui découlerait de ce changement et le Contractant doit prendre en charge, à ses frais, l'ensemble des modifications qui en découlerait.

2.3.8 Variantes proposées dans la conception

Le Contractant peut pendant la phase de mis au point des documents pour exécution, dans le cas où cela peut présenter une amélioration certaine, tant sur le plan technique que sur celui de l'esthétique et de la qualité, ou une économie pour le CERN, proposer des changements de matériaux ou d'ouvrages, sous les réserves suivantes :

- L'incidence financière globale doit être nulle ou présenter une économie pour le CERN,
- Le Contractant reste responsable de l'ensemble des conséquences qui en découlerait malgré l'approbation du Maître d'Œuvre tant au niveau des études que sur le plan financier,
- L'incidence sur le délai doit être nulle ou présenter un gain sur le délai global,
- Les matériaux proposés doivent avoir obtenu l'agrément du CSTB, les certificats, essais de laboratoire à présenter faisant foi,
- Le Contractant doit prouver au Maître d'Œuvre que le matériau ou matériel proposé est équivalent à celui initialement prévu que cela soit dans les documents contractuel ou d'exécution.

En aucun cas, les changements proposés par le Contractant ne doivent être la conséquence de quelque difficulté que ce soit, concernant les dispositions tardives prises par celui-ci pour la commande et l'approvisionnement du Chantier en matériaux prévus au marché, étant entendu que dès le début du projet, il est censé connaître la nature et les limites de ses prestations et prendre en conséquence toutes

les mesures nécessaires pour faire face aux délais imposés par le planning du Chantier d'une part, et les fournisseurs d'autre part.

2.3.9 Nature des matériaux

Tous les matériaux utilisés doivent être neufs et de première qualité. Chaque fois que cela existe, ils doivent porter les estampilles de qualité. Les produits employés portent un marquage CE. Dans le cas où aucun label n'est défini, il peut être exigé des essais et fiches techniques des laboratoires agréés. En outre, toutes les fournitures doivent être conformes aux normes en vigueur, ou, à défaut, être soumises pour observation au Maître d'Œuvre qui donne son avis.

Sauf cas particuliers, l'utilisation du PVC est interdite au CERN. Les conduites, les supports, les isolants utilisés, les câbles, les plinthes et les goulottes doivent être libres d'halogène.

Toute sorte de mousse de montage ou de remplissage est interdite sur le Chantier. Tout produit de substitution doit être déclaré et approuvé par le Maître d'Œuvre.

2.3.10 Matériaux comportant des traces d'amiante

Les matériaux comportant de l'amiante sont identifiés dans le rapport de diagnostic avant travaux joint au Marché (cf. CCAP – Données du Marché, (j) Données du Chantier).

La gestion du risque causé par l'amiante et les modes opératoires particuliers qui en découlent font partie des prix unitaires du Marché.

2.3.11 Matériaux comportant de plomb

Les matériaux comportant du plomb sont identifiés dans le rapport de diagnostic avant travaux joint au Marché (cf. CCAP – Données du Marché, (j) Données du Chantier).

La gestion du risque causé par le plomb et les modes opératoires particuliers qui en découlent font partie des prix unitaires du Marché.

2.3.12 Dossier d'Exécution (DEx) sur le Chantier

Le Dossier d'Exécution (DEx) du projet doit toujours être disponible sur le Chantier. Il doit être lisible et à jour. Le terme « dossier d'exécution » regroupe l'ensemble des documents décrits listés dans le §2.3.4 et dans les annexes et documents complémentaires des Spécifications.

2.3.13 Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Le DOE est préparé par le Contractant conformément aux Spécifications.

Le Contractant doit soumettre le DOE au Maître d'Œuvre avant l'achèvement des Travaux. La table des matières sera préalablement soumise au Maître d'Œuvre et au CERN pour approbation avant compilation de celui-ci. Il inclura notamment les PV des séances Chantier, plans conformes et notes de calculs, la mise à jour conforme exécution de la maquette 3D, le dossier qualité les fiches techniques de l'ensemble des fournitures, les plans de contrôle et les résultats des essais correspondants, un dossier photo.

Le Maître d'Œuvre fera part de son approbation ou de son refus du DOE, par écrit, dans un délai de 20 jours. Le Certificat de Bonne Fin est subordonné à l'approbation par le Maître d'Œuvre du DOE.

Le DOE est remis sur support électronique, et sous format papier propre et organisé pour les lots des Travaux.

2.4 Dates clés

- Signature Acte d'Engagement : T0 (période prévisionnelle : mars 2023)
- Date de Commencement : T0 + 28 jours (maximum)
- Livraison de la Garantie de Bonne Exécution : T0 + 28 jours (maximum)
- Délai d'Achèvement Tranche 1 : T1 = T0 + 120 jours
- Délai d'Achèvement Tranche 2 : T2 = T0 + 266 jours
- Délai d'Achèvement des Travaux : T_F = T0 + 283 jours

La Tranche 1 comprend les prestations « phase n°1 » indiquées dans le planning prévisionnel (cf. CCAP - Données du Marché).

La Tranche 2 comprend les prestations « phase n°2 » indiquées dans le planning prévisionnel (cf. CCAP - Données du Marché). Au cours de la Tranche 2 le Contractant tiendra compte des interfaces pour la connexion à la chambre électrique existante et la pose du pont roulant dans son activité.

La période indiquée pour la signature de l'Acte d'Engagement est donnée à titre indicatif et n'est en aucun cas contractuelle.

La Date de Commencement est notifiée au Contractant par le Maître d'Œuvre avec un préavis d'au moins 7 jours (cf. SC 6.1.1 du CCAG). Le Contractant doit commencer l'exécution des Travaux dès que possible après la Date de Commencement et achever les Travaux et les Tranche dans le Délai d'Achèvement correspondant.

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. Les éventuelles conséquences de ces activités sur l'exécution du Marché seront traitées dans les conditions définies à la SC 11 du CCAG.

2.5 Sous-traitance

Les conditions ci-dessous complètent la Clause 4.4 du CCAG.

Les sous-traitants ne bénéficieront pas du paiement direct. Le Contractant ne peut sous-traiter les travaux qui relèvent de sa spécialité.

La demande d'approbation de tout nouveau sous-traitant devra être formulée au Maître d'Œuvre en utilisant le modèle dans le « FORMULAIRES DE COMMUNICATION » annexés au Marché et devra au minimum comporter les informations suivantes :

- La nature et le montant des prestations sous-traitées ;
- Le nom, la raison ou la dénomination sociale et l'adresse du sous-traitant proposé ;
- Les capacités professionnelles et financières du sous-traitant (liste du personnel et du matériel, chiffre d'affaires, chiffre d'affaires par secteur) ;
- L'extrait d'enregistrement au registre du commerce ou organisme équivalent ;
- Les attestations de couverture d'assurance du sous-traitant proposé ;
- L'attestation de versement des cotisations sociales ;
- Les indicateurs de santé et sécurité au travail du sous-traitant proposé ;
- Le nom de la personne habilitée à représenter le sous-traitant proposé ;
- Une liste de références comprenant des photos des prestations réalisées.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser tout sous-traitant proposé sans en expliquer la raison.
De même le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'annuler son approbation pour un sous-traitant donné.

3. SECURITE DES TRAVAUX

3.1 Dispositions 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 outre, le Contractant doit informer, par écrit, ses salariés concernés et ses sous-traitants 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.

Les activités réalisées par le Contractant sont effectuées uniquement sur la partie suisse du site du CERN.

3.2 Coordination de la Sécurité (1^{ère} Catégorie)

Les travaux et prestations réalisés par le contractant sont effectués dans le cadre d'une opération de « 1^{ère} Catégorie » tel que défini à l'article 3.1 du document "[Prestations sur le site du CERN](#)".

Un Plan de Coordination du Travail et de la Sécurité (PCTS) est établi par le CSPS (Coordinateur de Sécurité et de Protection de la Santé), résumant les principales questions générales à suivre pour et pendant le Chantier.

Ce PCTS est annexé aux documents du Marché.

Avant le début des Travaux :

- Un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) doit être rempli par le Contractant et chaque sous-traitant, et soumis au CSPS, au CERN et au Maître d'Œuvre. Ce plan vise notamment les travailleurs impliqués dans ces activités, l'évaluation des risques, une description des activités et des mesures de prévention à mettre en œuvre,
- Une (ou plusieurs) Visite d'Inspection Commune des zones (VIC) où le travail a lieu est organisée par le CSPS, le Contractant, et chaque sous-traitant, y prend part.

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

3.3 Environnement

En plus des règles et dispositions du document "[Prestations sur le site du CERN](#)", section 3.25, le Contractant doit appliquer les dispositions suivantes en matière de protection de l'environnement :

- Directive relative au traitement et à l'évacuation des eaux de Chantier (d'après la recommandation SIA 431)
- L'Ordonnance sur la protection de l'Air (OPair)

Le Contractant prend les dispositions nécessaires pour limiter la prolifération d'espèces invasives sur les terrains laissés à nu.

Le terrassement et la mise en remblais des matériaux doit être réalisé de manière à éviter toutes atteintes portées aux sols (physiques et chimiques).

3.4 Protection contre le bruit

Le Contractant prend toutes les mesures nécessaires permettant le respect de la directive sur le bruit des Chantiers (DBC).

3.5 Sensibilisation et formation en Sécurité

L'accès au site du CERN par le personnel du Contractant et chaque sous-traitant est conditionné au suivi d'un module de sensibilisation à la Sécurité dispensée en ligne. Le suivi de ce module est obligatoire tel que défini dans la section 2.2 et 2.3 du document "[Prestations sur le site du CERN](#)").

Le personnel du Contractant utilisant les ressources informatiques du CERN devra également suivre le cours en ligne « Sécurité Informatique ».

3.6 Dossier de sécurité du Chantier

Le dossier de sécurité du Chantier doit inclure les documents suivants :

- Organisation et règlement sur Chantier :
 - o Organigramme et organisation du Chantier,
 - o Liste des intervenants,
 - o Coordonnées des sous-traitants,
 - o Affichage « en cas d'accident sur le Chantier ».
- Personnel sur le Chantier :
 - o Liste du personnel,
 - o Certificats de formations, d'habilitations, d'autorisation, etc.
- Matériel :
 - o Grue (s'il y en a) : procès-verbal d'installation et de conformité de la grue,
 - o Echafaudage : procès-verbal de réception d'échafaudage,
 - o Autres équipements spécifiques nécessitant procès-verbal et contrôle.
- Les PPSPS des sous-traitants,
- Les procédures de sécurité d'entretien spécifique et preuves d'inspection,
- Fiche type d'analyse d'accident survenu sur le Chantier et fiche d'action,
- Le plan de gestion des déchets et des eaux de chantier,
- Le mode opératoire du traitement des eaux de sciage du béton et plus généralement le plan de gestion des eaux de Chantier,
- La description des conditions de stockage des produits chimiques le cas échéant,
- L'historique des formations en matière d'assemblage et de contrôle de sécurité des échafaudages,
- Tous les certificats de contrôle délivrés par les organismes agréés,
- Les certificats de qualification des soudeurs,
- Les certificats d'aptitude au travail en hauteur.

4. CONDITIONS GENERALES DES TRAVAUX

4.1 Localisation des Travaux

Les Travaux seront exécutés sur le site du CERN de Meyrin :

CERN - Site de Meyrin
Route de Meyrin 386
1217 Meyrin
Suisse

Aucune restriction particulière concernant l'accès au Chantier, hormis les modalités d'accès au CERN (se reporter au § 4.2 de ces Spécifications).

Le Contractant est soumis au droit en vigueur tel que défini dans la section 1 du document "[Prestations sur le site du CERN](#)".

4.2 Démarches et autorisations

Il appartient au Contractant et ses sous-traitants d'effectuer en temps utile toutes démarches auprès des services publics, services locaux et concessionnaires pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords etc. nécessaires à la réalisation des Travaux.

Le Chantier est situé en totalité sur le domaine privé du CERN.

Tout personnel exerçant une activité sur le Chantier est enregistré conformément au paragraphe 2.2.1 du document "[Prestations sur le site du CERN](#)". La procédure d'enregistrement de personnel d'entreprises contractantes est disponible [ici](#).

Le Contractant effectue en ligne les procédures de préenregistrement à l'aide de l'application PRT (Pre Registration Tool) dont le manuel d'utilisation est mis à disposition [ici](#).

4.3 Documents à fournir avant le début des Travaux

Deux semaines après la signature de l'Acte d'Engagement et en tout cas avant le début des Travaux, le Contractant fournira au Maître d'Œuvre et au CERN pour approbation, les documents suivants (Période d'approbation de deux semaines) :

- Le PIC selon dispositions décrites au §4.6.1 des Spécifications,
- Un programme d'exécution des Travaux détaillé, y compris le chemin critique, la production et l'approbation des informations d'exécution et la fabrication en usine, selon dispositions décrites au §4.5.4 des Spécifications,
- Le phasage détaillé des Travaux comprenant les modes opératoires,
- Plan d'Assurance Qualité (PAQ) incluant entre autres :
 - o 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,
 - o Les fiches techniques des produits approuvés à mettre en œuvre et les fiches de données sécurité,
 - o Fiche de contrôle qualité fond de fouille, béton (armature, coffrage, bétonnage cure des bétons), étanchéité toiture, portes, etc.,
 - o La gestion des non-conformités,

- La liste des contrôles qualités (Points de contrôle, Points d'arrêt),
- Le plan de gestion des déchets et des eaux de chantier,
- La liste des sous-traitants et fournisseurs approuvée par le Maître d'Œuvre,
- L'organigramme des figures responsables et leur CV,
- Le Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS),
- Les notes de calcul et les plans d'ensemble et d'atelier des structures métalliques ainsi que du complexe de façade et toiture.

4.4 Supervision du Contrat et moyens mis à disposition

4.4.1 Ressources humaines

Le Contractant doit apporter les ressources humaines nécessaires à l'exécution du Marché (cf. Clause 4.2 du CCAG) en termes d'effectifs et de compétences. Le personnel affecté à l'exécution du Marché reste en toutes circonstances sous l'entière autorité et la pleine responsabilité du Contractant.

Le Contractant veille à ce que le personnel affecté à la prestation des services dans le cadre du présent Marché sur le domaine du CERN respecte le droit en vigueur.

Il remplacer immédiatement, à la demande du CERN ou du Maître d'Œuvre, toute personne dont la conduite nuit à la bonne exécution du Marché ou de toute autre activité sur le domaine du CERN.

Le Contractant doit désigner, au sein de ses équipes, les personnes suivantes :

- Le Représentant du Contractant selon §4.4.2 ci-dessous,
- Une ou des personnes en charge des missions de suivi,
- Un ou des responsable(s) pour chacun des lots spécifiques des Travaux.

Le Contractant doit en tout temps disposer d'une personne ayant la parfaite maîtrise du français pour la communication avec les autorités locales et le CSPS, ainsi que la compréhension des diverses réglementations et normes.

4.4.2 Représentant du Contractant

Conformément à la SC 4.2.1 du CCAG, le Contractant désigne un responsable du Marché, désigné ci-après par « le Représentant du Contractant », qui est l'interlocuteur technique et commercial, pour le suivi du Marché, et pour tous les contacts avec le CERN et le Maître d'Œuvre. Le Représentant du Contractant doit être joignable et disponible sur le domaine du CERN dans un délai de 1 jour. Il a la parfaite maîtrise du français. Le Contractant est en mesure de mettre à disposition un suppléant au Représentant du Contractant dans un délai de 2 jours.

Il doit s'acquitter des obligations suivantes :

- Activer et utiliser quotidiennement un compte informatique CERN, y-compris une adresse électronique, pour l'exécution du Marché et les communications avec les services du CERN (cf. § 5.1.1 du document ["Prestations sur le site du CERN"](#)),
- Faire un rapport hebdomadaire de l'avancement des Travaux au Maître d'Œuvre,
- Participer à toutes les réunions hebdomadaires et à toutes les réunions spéciales convoquées par le Maître d'Œuvre ou CSPS au CERN,

-
- Coordonner les Travaux, coordonner les études d'atelier et de détail pour intégration dans les Plans d'exécution, diriger les équipes de travail, préparer le Chantier et de remplir toutes les formalités administratives liées au Chantier, à la coordination et à l'accès du personnel et des livraisons,
 - Vérifier les Plans d'exécution et réclamer toutes les modifications qui pourraient s'avérer nécessaires,
 - Informer immédiatement le CERN et le Maître d'Œuvre (conformément au [Règlement de Sécurité SR-SIM](#) du CERN) de tout incident ou accident ayant lieu lors de l'exécution des Travaux et ayant des conséquences sur la santé, la sécurité ou l'environnement,
 - Organiser et assister aux différents tests et essais de mise en service ainsi qu'aux OPR (Opérations Préalables à la Réception) et la réception de Tranches ou des Travaux exécutés par les équipes du Contractant ou de ses sous-traitants,
 - Gérer toutes les questions liées à l'accès du personnel et répondre aux demandes des responsables de site du CERN,
 - Répondre de la sécurité et de la discipline du personnel du Contractant et de la gestion des déchets et des eaux de Chantier,
 - Réaliser entre autres les activités suivantes :
 - o Contrôle de l'implantation des ouvrages et fourniture d'un procès-verbal d'implantation signé par un géomètre,
 - o Contrôle du dimensionnement des ouvrages en fonction des préconisations des essais géotechniques,
 - o Contrôle d'implantation des Equipements,
 - o Contrôle de la conformité des ouvrages aux Plans et aux dispositions contractuelles en matière de techniques et de qualité,
 - o Contrôle de la conformité des ouvrages aux dispositions réglementaires,
 - o Suivi et prise en compte des observations du Maître d'Œuvre et du CSPS,
 - o Proposition au Maître d'Œuvre d'échantillons pour le choix définitif des prestations (marque, type, couleur, ...) et établissement d'un dossier listant tous les échantillons retenus pour l'opération,
 - o Démarche auprès du Maître d'Œuvre pour le contrôle des Travaux et sa conformité,
 - o Tenue à jour de l'ensemble des documents d'études et de réalisation, des descriptifs et de leurs nomenclatures,
 - o Visites du Chantier, observations et instructions.

4.4.3 Moyens matériels dévolus à l'exécution des Travaux

4.4.3.1 Matériel et équipement

Le Contractant doit fournir tous les éléments nécessaires à l'exécution des Travaux dans l'ordre prévu et selon le document "[Prestations sur le site du CERN](#)", notamment le Matériel, les Biens, les Matériaux, les Equipements, les Ouvrages Provisoires et Définitifs, les échafaudages, les palans, les engins de Chantier et de remorquage, les espaces de rangement et de stockage des matériaux, etc.

Le Contractant nettoie le Chantier tout au long des Travaux et à la livraison. Il doit remédier à toutes les dégradations apportées au site et réparer les dommages causés.

Tous les Equipements et Ouvrages Provisoires, les échafaudages en particulier, et les moyens de levage sont conformes aux législations applicables, bien entretenus et ne présentent pas de défauts.

Le cas échéant, le Contractant est tenu de faire vérifier ses Equipements ou Ouvrages Provisoires par un organisme agréé.

4.4.3.2 Moyens d'accès

Le Contractant a à sa charge l'étude, l'amenée, l'installation, la sécurisation réglementaire, la mise à disposition et la démobilisation de tous les moyens d'accès, plateformes de travail et équipements associés. Les travaux de préparation d'assise des échafaudages ou plateformes élévatoires (y compris les éventuels talutages et remise en état) sont également à charge du Contractant.

Le Contractant doit s'assurer que les activités liées aux Travaux laissent les accès, les voiries d'accès libres et propres en tout temps.

4.4.4 Assistance aux autres intervenants

Le Contractant prend toutes les mesures raisonnables pour faciliter la bonne exécution des travaux de ses sous-traitants et des contractants du CERN (cf. §2.2 ci-dessus), et ce, sans interruption du déroulement normal des Travaux. À cette fin, il permet l'utilisation gratuite de tous les échafaudages, installations, moyens d'accès, source d'électricité ou de lumière, etc.

Le Contractant est responsable de la supervision générale de ses sous-traitants.

Le Contractant est responsable de la mise à disposition des installations de Chantier (base vie, électricité temporaire, eau de Chantier, stockage, évacuation des déchets, etc.) pour tous les intervenants et pour la durée des Travaux.

4.5 Suivi de l'avancement

4.5.1 Communication

La communication quotidienne peut se faire par téléphone ou par courriel électronique. L'utilisation des courriels électroniques peut dans certains cas être demandée afin de gagner du temps et de garder une trace écrite de toutes les demandes et décisions. La méthode utilisée pour les communications officielles entre le Contractant, le CERN et le Maître d'Œuvre est celle qui est définie dans les Données du Marchés (cf. SC1.3(b) du CCAG). L'utilisation des « FORMULAIRES DE COMMUNICATION » annexés au Marché est requise.

4.5.2 Rapports hebdomadaires

Le Contractant doit remettre au Maître d'Œuvre chaque semaine un rapport hebdomadaire de Chantier :

- Le nombre et les noms des travailleurs par corps de métier sur le Chantier, pour le Contractant comme pour ses sous-traitants,
- Les matériaux présents sur le Chantier, les matériaux apportés et les matériaux utilisés ou installés dans le cadre du Marché,
- Les équipements présents sur le Chantier,
- L'avancement des Travaux réalisés par le Contractant et ses sous-traitants,

- Les retards et les avances par rapport au calendrier prévisionnel du Contractant et de ses sous-traitants,
- La liste des instructions reçues par le Maître d'Œuvre, des dérogations, des fiches questions-réponses et des demandes de modifications,
- La liste des autocontrôles et des non-conformités (techniques, sécurité et environnement),
- Les plans et les plans révisés reçus,
- Les principales activités devant avoir lieu dans les 3 semaines,
- Les événements particuliers, accidents, etc.

Le modèle de rapport est soumis à l'avis du Maître d'Œuvre avant le début des Travaux. Une copie du rapport hebdomadaire doit être transmis chaque vendredi au Maître d'Œuvre, au CERN et au CSPS, ou à une date convenue entre les parties.

4.5.3 Réunions hebdomadaires

Outre les réunions du Contractant nécessaires à l'organisation et au suivi des Travaux, des réunions hebdomadaires interviennent en présence du CERN, du Maître d'Œuvre, du CSPS. D'autres parties peuvent ponctuellement participer à ces réunions selon les besoins des Travaux. Les réunions se tiennent sur le site du CERN.

4.5.3.1 Objectifs

L'objectif des réunions hebdomadaires est de faire un suivi de la sécurité, de la coordination avec les éventuels intervenants et de la conformité et de l'avancement des Travaux.

La planification des activités pour les semaines suivantes sont présentées.

Les réunions doivent permettre de résoudre les problèmes le plus tôt possible, pour éviter qu'ils prennent de l'ampleur et de manière à réduire les risques pour le projet.

4.5.3.2 Compte-rendu

Le Maître d'Œuvre doit organiser et animer chaque semaine les réunions d'avancement et de coordination.

Le Contractant doit rendre compte sur les éléments suivants :

- L'avancement des études et des questions en suspens, l'intégration des différents lots de Travaux et autres documents techniques,
- Le suivi des actions entreprises par ses éventuels sous-traitants,
- Le suivi documentaire des Travaux et des avis du CERN, du Maître d'Œuvre, du CSPS et du bureau de contrôle pour les aspects suivants :
 - o Administratif (accès, démarches et autorisations, sous-traitance, etc.) ;
 - o Financier (situations, factures, devis complémentaires, etc.) ;
 - o Technique (notices, notes de calcul, plans, fiches techniques, logistique, etc.) ;
 - o Qualité (PAQ, méthodes, plans de contrôle, etc.) ;
- Sécurité (PCTS et PPSPS, VIC, modes opératoires, documentation, etc.).
- La mise à jour des documents précités ;
- Le pointage du planning préparé sous MS Project ;

- Le rapport hebdomadaire.

Le Représentant du Contractant transmet sous 48 heures les informations au Maître d'Œuvre, qui diffuse sous 48 heures les comptes rendus des réunions par courriel.

Le Contractant doit toujours conserver dans ses bureaux du Chantier les copies des comptes rendus.

4.5.3.3 *Visites de Chantier*

Les réunions hebdomadaires comprennent des visites de Chantier. D'autres visites peuvent intervenir à tout moment par le CERN, le Maître d'Œuvre ou le CSPS. Le Contractant garantit le libre accès du Chantier par les personnes concernées.

4.5.4 *Planification des Travaux*

Le Contractant est responsable de l'élaboration et de la révision du programme des Travaux.

Les exigences ci-dessous s'appliquent à chaque soumission du programme :

- Le Contractant s'assure que le programme intègre les dates-clés (cf. §2.4 des Spécifications) et des Données du Marché,
- Le Contractant s'assure que le Programme reflète fidèlement les durées des activités qui dépendent de l'interaction avec le CERN, le Maître d'Œuvre, le CSPS, toute autre autorité compétente et tierce partie,
- Le Contractant est responsable de toute la coordination préalable nécessaire, pour s'assurer qu'il dispose des informations appropriées pour tenir dûment compte de tous les facteurs de programmation pertinents qui affecteront ou pourraient potentiellement affecter le programme,
- Le Contractant s'assure que le programme comprend tous les éléments préparatoires, y compris les soumissions de documents et leur validation, le temps nécessaire à la fabrication de certains éléments (par exemple les structures en acier), ou pour obtenir les permis nécessaires au démarrage des Travaux.

Le Contractant est responsable de fournir une décomposition suffisante des tâches à effectuer dans le cadre des Travaux, de sorte que la coordination des Travaux puisse être parfaitement établie et le chemin critique du projet identifié sans difficulté.

Le programme prendra la forme d'un diagramme de Gantt et montrera l'enchaînement des tâches jusqu'à la remise du Certificat de Réception. Les prédécesseurs de chacune des tâches ainsi que le chemin critique seront identifiés sans ambiguïté.

4.5.5 *Réception des Travaux*

Le Contractant doit proposer des procédures détaillées pour réaliser les essais de réception et la mise en service des différentes parties des Travaux, pour approbation par le Maître d'Œuvre.

La mise en service est effectuée en présence du représentant du CERN et du Maître d'Œuvre, et de toute personne dont la présence est nécessaire.

Avec pour objectif de faciliter ou accélérer la réception des Travaux et Tranche, les Parties, en présence du Maître d'Œuvre, peuvent convenir de pré-réceptions visant à lister les réserves et malfaçons avant la réception des Travaux et Tranche.

Conformément à la procédure énoncée dans la Clause 9 du CCAG, le Contractant doit demander un Certificat de Réception en adressant une notification au Maître d'Œuvre lorsqu'il estime que les

Travaux, ou les Tranches, ont été achevés conformément au Marché, y compris la réussite des essais préalables à la réception (le cas échéant).

4.5.6 Garantie des Travaux

Se reporter au modèle annexé au CCAP.

4.6 Organisation du Chantier et des Travaux

4.6.1 Plan d'installation de Chantier (PIC)

Le PIC est établi par le Contractant sur la base des indications fournies par le Maître d'Œuvre.

Le PIC indique en particulier :

- La base vie de Chantier avec le raccordement aux réseaux,
- Les points d'eau de Chantier,
- Les coffrets électriques de Chantier,
- Les accès au Chantier, les voies de circulation d'entrée et de sortie sur l'ouvrage en construction qui seront libre de tout contrainte,
- Les points de rassemblement en cas de problème majeur,
- Les clôtures de Chantier,
- Les zones de travaux, les zones de stockage et la zone base vie,
- S'il y a une grue, une représentation de son emplacement, de sa capacité de levage (via arc de cercle représenté sur l'ouvrage),
- Le repérage des extincteurs et des troussees de secours.

Le PIC à jour est en tout temps affiché par le Contractant dans la salle de réunion de la base vie.

4.6.2 Panneau d'information de Chantier

Le Contractant met en place un panneau d'information sur le projet (comprenant les dates clés des Travaux, les coordonnées des superviseurs du Contractant et du CERN, du Maître d'Œuvre et du CSPS).

Le panneau d'information de Chantier est préalablement présenté au CERN pour approbation.

Le Contractant n'est pas autorisé à installer d'autres panneaux ou publicité sous quelque forme que ce soit dans les limites du Chantier ou à ses abords sans avoir obtenu l'autorisation du CERN.

4.6.3 Visites d'inspection communes

Au plus tard deux semaines avant la mobilisation de chaque intervenant (Contractant ou nouveau sous-traitant) sur le site, une visite d'inspection commune est organisée. Les visites d'inspection communes sont dirigées par le CSPS et sont planifiées à la demande du Contractant.

Ces visites ont pour objectif de valider les dispositions de Sécurité en matière de gestion des coactivités et d'organisation des Travaux (intégrant les aspects en termes d'espaces, d'eau et d'alimentation électrique, etc.).

Le Contractant s'assure que chaque intervenant transmet, au minimum 7 jours avant la visite d'inspection commune, un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) au CSPS.

Par la suite, plusieurs inspections communes ont lieu en fonction du planning, des coactivités sur le Chantier et de l'enchaînement des divers corps de métier.

Les VIC et les divers documents sont conduits et rédigés en français.

4.6.4 Chantier

Le CERN, le Maître d'Œuvre, le CSPS et le personnel de tous autres contractants qui sont identifiées comme étant autorisées à accéder au Chantier, doivent pouvoir accéder librement au Chantier pendant l'exécution des Travaux.

4.6.4.1 Clôture

Le Chantier est clôturé et fermé en toutes circonstances. Le Chantier ne doit pas être accessible aux personnes extérieures au projet. Le Contractant doit fermer à clés les accès au Chantier en-dehors des horaires de travail de ses équipes.

4.6.4.2 Travaux à proximité de lieux fréquentés et restant en opération

Sans préjudice du droit applicable, lorsque des travaux sont exécutés à proximité de lieux fréquentés, le Contractant doit prendre toutes dispositions nécessaires, à ses frais et risques, pour réduire dans toute la mesure du possible les gênes imposées aux usagers desdits lieux, notamment celles qui peuvent être causées par les difficultés d'accès, le bruit des engins et outils, les vibrations, les fumées et poussières.

L'attention du Contractant est attirée, sur les dispositions à prendre afin de garantir, outre celles de son propre personnel et celles des autres intervenants, la sécurité et la protection des personnes présentes sur le site.

Le Contractant veille particulièrement à limiter les nuisances de Chantier et à laisser les accès propres et libres en tout temps pour les services de secours.

En particulier toute demande de condamnation d'une circulation doit parvenir au CERN et au Maître d'Œuvre et au CSPS avec un préavis minimum de 7 jours. Le Contractant a à sa charge la mise en place d'un balisage et d'une signalisation efficaces, bilingue en français et en anglais. Le CERN se réserve le droit, sans que le Contractant ne puisse prétendre à une quelconque indemnisation, de refuser toute demande de condamnation de circulation.

4.6.4.3 Protection de l'espace public et des biens du CERN

Le Contractant doit s'assurer que les routes, les voies piétonnes et toutes les voies d'accès ne sont pas encombrées par des installations ou par du matériel, et que le libre accès des véhicules et des piétons est possible pendant toute la durée des Travaux. Il prend en charge le nettoyage éventuel de toute voirie souillée par la circulation d'engins de Chantier.

Il est également tenu pour responsable en cas d'interférence, de bouleversement ou de dommage occasionné par son activité sur des biens ou des services situés sur le domaine du CERN, tels que l'eau, l'électricité, le téléphone, le réseau fibre optique, les égouts, les véhicules ou autres. Il prend à sa charge tous les coûts et dépenses entraînés par d'éventuelles remises en état ou réparations.

4.6.4.4 Protection des ouvrages mitoyens

Pendant toute la durée d'exécution des Travaux, le Contractant est entièrement responsable en cas de dommage causé aux structures, services, routes, clôtures, canaux, gouttières, ou autres éléments du CERN situés à proximité. Tout dommage causé par les activités du Contractant doit être réparé immédiatement et à ses frais, et jusqu'à ce que le CERN soit satisfait de la réhabilitation.

En ce qui concerne les constructions mitoyennes concernées par les travaux, le Contractant est également réputé :

- Avoir visité les lieux,
- Avoir pris parfaite connaissance du type, de la nature et de l'état de conservation des constructions concernées,
- Avoir procédé à toutes les investigations utiles sur ces constructions.

L'ensemble de ces éléments fait l'objet d'un état des lieux effectué en présence du Représentant du CERN et du Maître d'Œuvre et de toute personne que ce dernier aura jugé nécessaire.

Le Contractant est donc réputé tenir compte de toutes les constatations faites lors de cette reconnaissance ; il réalise en conséquence tous les travaux et prendra toutes les précautions pour ne causer aucune détérioration aux existants.

Il définit les dispositions à prendre à cet effet, des protections à mettre en place, etc.

4.6.4.5 Protection des Travaux

Le Contractant a l'entière responsabilité de la protection des Travaux en cours de réalisation, y compris des Matériaux et des installations sur le Chantier, et ce, jusqu'à la publication du Certificat de Réception. Il doit fournir tous les équipements nécessaires à la protection appropriée de l'ensemble des Travaux pour les préserver de toutes sortes de dommages. Les Travaux sont protégés en tout temps de la pluie, des infiltrations ou des inondations par un système approprié de couverture, de pompage ou d'écope, ou par toute mesure jugée nécessaire.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit, si les dispositions prises lui semblent insuffisantes, d'imposer au Contractant de prendre à ses frais des mesures de protection complémentaires.

4.6.4.6 Échafaudages et protections

Le Contractant doit mettre en œuvre les échafaudages de tous types, nécessaires à l'exécution des Travaux.

Il doit également mettre en place toutes installations de protection, de sauvegarde et de garantie nécessaires, ainsi que celles qui lui seront demandées par le Maître d'Œuvre ou le CSPPS.

Ces installations peuvent notamment, selon les conditions du Chantier, être les suivantes :

- Garde-corps et garde-gravois,
- Platelages de protection,
- Écrans ou autres dispositifs anti-poussière,
- Bâches de protection contre la pluie,
- Protections de revêtements de sols et d'escaliers.

Les procès-verbaux de réception conformes sont remis au CERN, au Maître d'Œuvre et au CSPPS.

4.6.4.7 Stockage des matériaux

Le Contractant doit accorder une attention particulière au bon stockage des matériaux utilisés pour les Travaux, et ce, en toutes circonstances. Le cas échéant, le stockage de produits chimiques doit être conforme aux règles de sécurité du CERN (SR-C et les instructions générales de sécurité qui s'y rapportent), en ce qui concerne la nécessité de mesures de rétention pour éviter la contamination de l'eau et du sol. Des moyens de prévention et de correction pourront être demandés par le Maître

d'Œuvre, comme la mise à disposition de kits anti-pollution afin d'anticiper d'éventuels sinistres, ou un plan d'action de remise en état des lieux.

En présence de matériaux inflammables et dans les cas indiqués par le Maître d'Œuvre, le Chantier doit être équipé d'un nombre suffisant d'extincteurs, avec l'approbation du Maître d'Œuvre et du CSPS.

4.6.4.8 *Gestion des sols*

Les matériaux terreux sont décapés et triés selon leur horizon. Les déblais sont stockés dans une zone drainée.

Une re-végétalisation rapide des milieux avec des plantes autochtones à croissance rapide est mise en œuvre pour tous les matériaux terreux mis à nu. Les dépôts de sols sont enherbés à partir de 1 mois d'entreposage pour éviter l'érosion et la propagation d'espèces invasives.

Les matériaux terreux déposés sur la couche supérieure du sol ont une hauteur maximum de 2.5 m. Pour le dépôt sur la roche mère, la hauteur des talus est de 6 m maximum.

4.6.4.9 *Protection de l'environnement*

Le Contractant met en œuvre toutes les mesures possibles pour la protection de l'environnement. Il veille à la mise en œuvre des mesures de protections suivantes :

- Le brûlage, l'enfouissement et mise en dépôt sauvage sont interdits ;
- La vitesse de circulation sur le Chantier et l'accès au Chantier est lente pour ne pas générer de la poussière ;
- Les filtres à particules sur les machines de Chantier sont vérifiés ;
- Les moteurs des machines non utilisées sont arrêtés ;
- L'humidification des pistes et des zones du Chantier est autorisée pour éviter la production de poussières ;
- La traçabilité de l'origine des matériaux d'apport (contrôle visuel, étude historique) est réalisée, afin d'éviter l'apport de terres déjà contaminées ;
- Les zones de stockage sont contrôlées, notamment les surfaces mises à nu qui constituent des terrains propices à la germination et au développement des espèces invasives et créant de nouveaux foyers de dissémination ;
- Un kit anti-pollution adapté à la quantité et au type de produits chimiques est à disposition sur le Chantier ;
- Tous les produits chimiques sur le Chantier sont stockés sur rétention et remis immédiatement en place après leur utilisation ;
- Les pompiers du CERN sont appelés dès qu'une fuite est constatée au **+41 22 767 44 44** ;
- Les machines de Chantier sont équipées de protection acoustique ;
- Des parois antibruit ou des obstacles au bruit sont mis en place si nécessaire ;
- Les travaux bruyants sont exécutés en même temps si possible.

4.6.5 *Entretien du Chantier et de la zone du Chantier*

4.6.5.1 *Propreté du Chantier et responsabilités du Contractant*

Le Contractant doit installer des bennes et des conteneurs qui serviront pendant toute la durée des Travaux. Les déchets devront être valorisés autant que possible, triés et évacués dans les bennes appropriées. La gestion des déchets et les frais afférents relèvent de la responsabilité du Contractant.

Il doit conserver et tenir à jour un registre de toutes les opérations d'évacuation et d'élimination des déchets. Ce registre est mis à la disposition du Maître d'Œuvre.

Le nettoyage complet du Chantier doit être fait chaque jour, sous la responsabilité du Contractant. Le Contractant doit également veiller à la propreté des voies d'accès au Chantier et des voies de circulation sur le Chantier et de les maintenir libre de toute contrainte.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit, s'il le juge nécessaire, de faire effectuer ce nettoyage par le Contractant ou par un prestataire de nettoyage externe. Dans tous les cas, les frais afférents seront à la charge du Contractant.

4.6.5.2 Traitement des déchets

Le Contractant est responsable de l'enlèvement et de l'acheminement des gravats et des déchets de toutes natures, issus des matériaux, produits, ou éléments qu'il a utilisés, jusqu'aux décharges publiques en dehors du site du CERN.

Si pour une raison quelconque, le Contractant n'effectue pas correctement l'évacuation des déchets ou des gravats issus des Travaux, produits ou éléments qu'il a utilisés, le Maître d'Œuvre se réserve le droit, après mise en demeure du Contractant de s'exécuter sous 2 jours, de prendre les mesures nécessaires, aux frais du Contractant.

Le Contractant doit en outre établir et fournir un plan de gestion de déchets intégrant au minima les informations définies ci-après :

Avant le début des Travaux, un plan de gestion des déchets^{2 3} doit être établi et définir les éléments suivants : les informations sur l'emplacement de stockage, le type de benne prévu, la catégorie de matériaux attendue, la quantité estimée des déchets attendus et les filières d'élimination en fonction des catégories. Il définit également les responsabilités des intervenants et l'organisation pour l'évacuation. Il doit permettre d'assurer le tri des déchets pour leur valorisation et élimination. Pour les matériaux qui devront être évacués de manière définitive, le Contractant devra au préalable trouver une décharge et négocier les conditions d'exploitation. L'ensemble des frais ainsi engagés seront à la charge du Contractant et seront compris dans les prix unitaires.

Le plan de gestion des déchets doit être transmis et validé par le CERN.

Le document sera conforme à la norme SIA 430 – Gestion des déchets de chantiers.

Le CERN se réserve le droit d'effectuer des contrôles aléatoires, par une personne habilitée, afin de vérifier la bonne application des procédures exigées.

Pour information, le CERN possède un prestataire de service spécialisé dans la gestion et le traitement des déchets. Le Contractant peut également bénéficier de tarifs préférentiels s'il souhaite disposer de cet avantage. Le CERN recommande l'application de cet accord pour garantir, la bonne gestion et la traçabilité des déchets concernés.

² Un plan de gestion des déchets de chantier est demandé dès que le volume ($V > 250 \text{ m}^3$) et/ou la nature des déchets susceptibles d'être engendrés par le projet nécessite un suivi rapproché de la gestion des déchets (présence de polluants dans les sols ou le bâtiment). En cas de doute, contacter Env-Prevention@cern.ch pour déterminer si le projet nécessite la rédaction d'un plan de gestion des déchets.

³ Dans le canton de Genève, le plan de gestion des déchets de chantier est imposé en fonction du volume des bâtiments (en m^3 SIA) ou de la longueur des tronçons (en m) sur lesquels sont effectués les travaux (cf. [formulaire de déclaration des déchets de chantier GESDEC](#)).

Pendant les Travaux, le Contractant anticipera les caractéristiques spécifiques du chantier afin d'assurer une gestion optimale des déchets (filières d'éliminations à proximité, estimation du volume de déchets etc.). Dans le but de limiter la production de déchets, le Contractant devra réutiliser au maximum les matériaux disponibles sur place. Les déchets seront valorisés en priorité par les filières adaptées en matière première secondaire et la mise en décharge sera limitée. L'évacuation des déchets est réalisée de façon à réduire le transport à son strict minimum.

Le Contractant assurera le nettoyage régulier des chantiers ainsi que l'évacuation des déchets conformément aux dispositions du document "[Prestations sur le site du CERN](#)". Le stockage de déchets dangereux devra suivre les règles de sécurité du CERN. Sont compris dans les déchets dangereux notamment emballages vides, produits chimiques ou résines et eaux polluées par des peintures synthétiques.

Les déchets de terres excavées seront stockés et traités conformément à l'Ordonnance sur les déchets (OLED). Une attention particulière devra être apportée lors du terrassement. En cas de suspicion de pollution des sols, les Travaux devront être immédiatement stoppés et le CERN averti (e.g. couleur anormale, odeur ...). Les sols potentiellement pollués devront être protégés des intempéries et isolés des terrains sur lesquels ils reposent à l'aide d'une benne étanche couverte ou de bâches étanches. La zone des sols potentiellement pollués devra être couverte. Il est interdit de diluer les sols potentiellement pollués afin de diminuer la concentration.

Le Contractant devra transmettre tous les bordereaux de suivi/documents de suivi des déchets CERN évacués ainsi que les bons de dépôt délivrés par l'organisme chargé de l'élimination des déchets au responsable technique CERN. Le Contractant devra conserver la preuve de l'élimination des déchets dangereux pendant 5 ans au minimum.

Lors de l'évacuation des déchets CERN, le Contractant devra respecter la procédure de contrôle radiologique applicable avant de sortir du site⁴.

À la fin des Travaux le Contractant remettra un exemplaire à jour du plan de gestion des déchets de chantier ainsi qu'un bilan⁵ de la quantité de déchets produits classés par le code déchet et la destination de traitement (Ordonnance du DETEC concernant les listes pour les mouvements de déchets).

4.6.5.3 *Traitement des eaux de Chantier*

Il est rappelé qu'aucun déversement d'eau non parfaitement décantée et neutralisée n'est autorisé dans les canalisations. Des contrôles de pH sont exécutés par le CERN en aval des conduites de drainage. Le point de rejet doit être validé par le CERN.

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. Les eaux de pluie et d'infiltration seront drainées et immédiatement évacuées du Chantier. Des mesures spéciales seront prises pour éviter leur écoulement dans les fouilles.

Les eaux usées produites par les sanitaires doivent soit être évacués pour être emmenées dans la filière d'évacuation appropriée soit évacuée via le réseau d'assainissement des eaux usées.

⁴ Pour déterminer la nécessité d'imposer le passage des camions transportant des déchets au portique radiologique, contacter la section HSE-RP-AS.

⁵ Si le contrat est une prestation de service de génie civil, ce bilan peut prendre la forme d'un tableau de suivi mensuel. En cas de doute, contacter Env-Prevention@cern.ch pour déterminer les modalités de suivi.

Avant le début du Chantier, le Contractant doit fournir un plan de gestion des eaux de Chantier décrivant les différentes eaux collectées sur le Chantier par étapes, l'estimation des volumes collectés, les moyens de traitement, la fonctionnalité, les responsabilités, la surveillance, etc.

Ainsi, le Contractant est tenu de mettre en place, pendant les phases de Chantier le nécessitant, une installation de prétraitement des eaux de Chantier.

En particulier, la surveillance consiste en des contrôles de pH et de turbidité par le Contractant avant rejet dans le milieu naturel. Les rapports de surveillance et les relevés sont transmis lors des réunions de Chantier au Maître d'Œuvre. Ce dernier se réserve le droit d'exécuter ses propres mesures sachant qu'il ne doit pas y avoir de traces visuelles d'hydrocarbures, que les matières en suspension doivent être inférieures à 20 mg/l et que le pH doit être compris entre 6,5 et 8.5. Toutes infractions, aux règlements en vigueur et à la protection de l'environnement, seront considérées comme des « non-conformités » selon les termes du Marché.

4.6.5.4 Repli du Chantier

Toutes les installations du Chantier doivent être démontées évacuées à l'achèvement des Travaux, y compris démolition des fondations de grue et le terrain doit être remis dans son état d'origine.

Le nettoyage final de la zone du Chantier et de ses environs relève de la responsabilité du Contractant.

4.6.6 Sureté de la zone de Chantier

Le Contractant est responsable de la sûreté du Chantier pendant toute la durée des Travaux. Cela comprend la surveillance, l'éclairage provisoire, la sécurité et la protection. Il est tenu responsable des pertes, vols ou dommages éventuels affectant son propre Matériel sur le Chantier ou ses propres travaux, ou le Matériel ou les travaux de ses sous-traitants.

5. CONDITIONS PARTICULIERES DES TRAVAUX

Numérotation des chapitres :

Pour les chapitres 5.x ci-dessous, la numérotation au 2^e rang (« x ») correspond au lot « x » des Bordereaux.

5.1 Installation de Chantier

Le Contractant 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 contrainte liées au maintien des accès durant toute la durée du Chantier, notamment le maintien des accès aux bâtiments environnants, de l'accès à la zone de Chantier et des accès nécessaires au véhicule de secours. Ces contraintes fortes nécessiteront une étude détaillée du phasage et des méthodes de réalisation par le Contractant ainsi qu'une réalisation des Travaux par étape.

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

La zone de Chantier mise à disposition du Contractant par le CERN est la zone indiquée sur le plan d'installation de Chantier SDI1.0369.3003.9 transmis avec les Plans.

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 bordereau des prix 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, ... (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 local, stationnement, etc. ainsi que la remise en état du site en fin de Travaux y compris évacuation des déchets, matériaux de plateforme provisoire, remise de la terre végétale et ensemencement ;
- L'aménée, 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'améné et la mise en œuvre de l'ensemble des moyens nécessaire au maintien des accès durant toute la durée du Chantier, notamment le maintien des accès aux bâtiments environnant, de l'accès à la zone de Chantier et des accès nécessaires au véhicule de secours,
- Le traitement des eaux de Chantier (avec mise en place du system de décantation, neutralisation ou autre) avant rejet dans les réseaux EC du CERN ;
- L'aménée et la mise en œuvre de tous les moyens nécessaires à la protection des réseaux enterrés lors des Travaux de terrassement, de création de la piste d'accès et sur la zone de stockage à l'intérieur et à l'extérieur de la zone du Chantier ;

- La mise en œuvre des protections au niveau des équipement sensibles à proximité de la zone de Chantier (cf. article spécifique 0.180 et 0.190)



Figure 5 – Protections à prévoir au niveau du chemin de câble et des gaines de la CTA ext.

- 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 ou l'application du PCTS, tels que : les barrières de sécurité, les ponts de travail et échafaudages, escaliers provisoires, 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 chimique (pas de point de rejet EU à proximité du Chantier), de dimensions suffisantes pour l'exécution des Travaux, et avec une salle de conférences pour 10 personnes ;
- 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 réalisées par le Contractant seront démontées après les Travaux et les lieux utilisés seront remis en état ;
- L'ensemble moyens de levage (grues à tour, grues mobiles / autogrues, autre) nécessaires à l'exécution de l'ensemble des travaux, y compris fondation éventuelle et démolition en fin de Chantier. Les choix des moyens de levage tiendront compte de l'ensemble des contraintes du site (exiguïté, talus du terrain naturel, contexte géotechnique, maintien des accès des bâtiments avoisinant, **hauteur des bâtiments avoisinants** – données disponibles sur SITG ou sur demande). Le système de commande des engins de levage et machine en général, en particulier celui des grues pourra si nécessaire être équipé d'un dispositif de sécurité qui limite la zone de mouvement de la grue dans les 3 dimensions. Cette délimitation électronique sera adaptée et modifiée en fonction des phases de travaux. L'ensemble de ces prestations sont à inclure dans le prix global prévue dans le bordereau de prix pour les engins de levage ;
- Pour les opérations de montage de la charpente métallique, afin de ne pas péjorer les accès au bâtiment 151 (passage mini 3.50 selon plan d'installation de Chantier), il est imaginé de conserver et d'utiliser la grue à tour qui sera utilisée pour les travaux de béton armé. Si le Contractant envisage d'autres options (autogrue et/ou camion grue pour le montage de la charpente) les méthodes proposées devront respecter les contraintes du site et notamment le maintien de l'accès au bâtiment 151 ;

- Clôture de Chantier : la zone de Chantier, la zone de base vie ainsi que les zones de stockage d'installation de Chantier seront délimitées par une barrière type HERAS (hauteur 2 m) et portail d'accès. L'emplacement exact sera défini avant le démarrage des Travaux en accord avec le CERN. Concernant la zone de Chantier, le prix global et forfaitaire intègrera les déplacements de la clôture et du portail à prévoir en fonction des différentes étapes de Travaux;
- La mise à la terre éventuelle des engins et clôtures de Chantier selon les exigences du CERN ;
- 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 cout 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 ;
- 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.

Avant de commencer les Travaux, le Contractant devra établir un état des lieux décrivant l'état des bâtiments mitoyens, de la galerie 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.

De manière générale, le Contractant doit tenir compte dans le calcul de ses prix unitaires de l'exiguïté des lieux, des difficultés, des pertes de temps et de rendement, des distances supplémentaires, etc... liés à la configuration du site.

Sauf mention particulière dans l'offre, l'emploi de machines ou d'engins spéciaux et la mise en place de dispositifs particuliers dus à l'exiguïté des lieux et aux difficultés d'accès, ne donneront lieu à aucune plus-value. Le Contractant doit en tenir compte dans le calcul de son offre.

5.2 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.

5.3 Terrassements

5.3.1 Généralité

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'ensembles des sondages qu'il souhaitera réaliser dans le cadre de la réalisation de ses Travaux de terrassement.

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

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.

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

Les transports intermédiaires rendus nécessaires par la configuration du site sont à inclure dans les prix d'excavation ou de transport au dépôt ou à la décharge.

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 Maître d'Œuvre et CERN pour contrôle et préparation des formalités nécessaires au traitement et à la valorisation des déchets, ainsi que des volumes d'excavation.

Le Contractant devra tenir à jour un tableau de mouvements des terres précis à l'avancement des Travaux pour permettre un bon suivi des terrassements, des évacuations en décharges et des apports en matériau qui sera transmis au Maître d'Œuvre et au CERN en continu.

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.

Un rapport géotechnique et un rapport de pollution des sols spécifiques au projet ont été établis et font partie intégrante du Marché (cf. CCAP – Données du Marché, (j) Données du Chantier).

Nota : deux zones de stockage seront mises à disposition par le CERN. Elles sont représentées de manière schématique sur le plan SDI1.0369.3003.9. En fonction des besoins en volume de stockage et de la possibilité de réutiliser certains matériaux de déblais pour le remblayage des parafouilles, une zone de stock supplémentaire sera éventuellement mise à disposition par le CERN. Elle sera située dans un rayon de 3km autour de la zone de Chantier. Un article non additionné (option) du bordereau de prix prévoit la rémunération de la plus-value pour l'éloignement de cette zone de stock.

5.3.2 Eaux résiduelles

Cf. §4.6.5.3 des Spécifications.

Le prix des installations pour le traitement des eaux de Chantier (avec mise en place du système de décantation, neutralisation ou autre) avant rejet dans les réseaux EC du CERN sont à inclure dans les positions 0.31x des Bordereaux.

5.3.3 Excavation

Avant le décapage de la terre végétale le Contractant doit prévoir de retirer et évacuer en décharge tous les déchets qui restent des opérations de démolition (cf. §5.4).

Les talus seront réglés selon le Plan d'exécution et seront protégés par des feuilles plastiques.

Le décapage de la terre végétale ne doit en aucun cas être effectué sur un sol mouillé ou en période pluvieuse ou en présence de couverture neigeuse. Lors du décapage, on évitera également les passages répétés au même endroit.

La terre végétale nécessaire aux aménagements extérieurs sera stockée sur un site mis à disposition par le CERN. Les dépôts seront drainés et ensemencés ou protégés selon le choix du Contractant, conformément aux prescriptions en vigueur. Avant la remise en place de la terre végétale, celle-ci devra faire l'objet d'un criblage afin d'éliminer tout résidu.

Les conditions de décapage font parties intégrantes de l'offre de l'entreprise. 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 le Maître d'Œuvre.

5.3.4 Déblais

Les sols en place sont décrits dans les rapports de sondages géotechniques établis par le bureau d'études géotechniques GADZ Géotechnique SA (cf. CCAP – Données du Marché, (j) Données du Chantier).

Il convient de se référer à ce document concernant la présence de nappe, les conditions de terrassement, ainsi que les éventuelles pollutions des sols en place.

Lors de la phase de terrassement, si des matériaux pollués sont rencontrés, ils seront évacués par le Contractant et mis en décharge spécifique, conformément aux normes environnementales en vigueur. L'appel à un ingénieur spécialisé sera dans ce cas nécessaire.

Les excavations projetées sur le site ne concernent que des terrains pouvant être considérés comme normalement exploitable.

Les pentes de talus respecteront les recommandations du géotechnicien ainsi que les prescriptions SUVA. Dans le cas contraire des blindages traditionnels étayés, ou des parois berlinoises pourront être envisagées.

Les surfaces de talus seront protégées à l'aide de natte géosynthétique ou feuille plastiques permettant de stabiliser le talus en surface.

Les installations de Chantier devront tenir compte des exigences liées à la gestion des eaux (percolation, ruissellement, chaussée, etc.) en cours de terrassement : récolte, décantation et, si nécessaire, neutralisation.

Les terrassements s'effectuent au moyen d'engins de terrassement adaptés à la nature des sols à excaver, à la topographie et à l'exiguïté des lieux.

Tous les terrassements et fouilles doivent être reconnus et acceptés par le Maître d'Œuvre avant les remblayages et bétonnages éventuels.

Les normes SIA s'appliquent, notamment la norme SIA 118/267. Les terrassements se feront en plusieurs étapes compte tenu des contraintes liées aux travaux à réalisés. Ces travaux seront rémunérés au volume théorique en place selon le devis descriptif.

Les prix offerts prennent en compte tous les arrêts, étapage, encombrements divers, pistes et rampes provisoires étapes et sous étapes nécessaires à ce type de travaux.

Le Contractant est responsable de la stabilité des fouilles non blindées. Les protections des fouilles et talus suivront les directives de la SUVA. Le fond de fouille sera réglé immédiatement après la creuse à la machine, il ne devra pas s'écarter de + ou - 3 cm du niveau prévu dans le projet.

Les terrassements envisagés ainsi que les travaux spéciaux correspondant sont donnés sur les Plans (cf. CCAP – Données du Marché).

Une zone de stocks provisoires pourra être utilisés par le Contractant au niveau du parking nord (cf. plan d'installation de Chantier SDI1.0369.3003.9 transmis avec les Plans).

- Un stock pour la terre végétale décapée, qui sera remise en œuvre en fin de Chantier ;
- Un stock provisoire pour les matériaux issus des terrassements du bâtiment, à conserver pour le remblaiement des fouilles du bâtiment.

Les emplacements de ces stocks provisoires tels que présentés sur les Plans sont donnés à titre indicatif et seront confirmés ultérieurement par le CERN.

Nota : En fonction des besoins en volume de stockage et de la possibilité de réutiliser certains matériaux de déblais pour le remblayage des parafeuilles, une zone de stock supplémentaire sera éventuellement mise à disposition par le CERN. Elle sera située dans un rayon de 3km autour de la zone de Chantier. Un article non additionné (option) du bordereau de prix prévoit la rémunération de la plus-value pour l'éloignement de cette zone de stock.

La zone de déchargement des matériaux sera préparée par le Contractant avec soins, recouverte d'un géotextile de séparation afin de garantir une interface propre entre le terrain naturel et les matériaux déchargés.

Elle fera l'objet d'un entretien durant la totalité du Chantier.

La prestation inclus la fourniture, la mise en place et la dépose du géotextile ainsi que la remise en état du site en fin de Chantier.

Le Contractant tiendra compte de ces aspects dans les prix unitaires du bordereau.

5.3.5 Préparation du fond de fouille

Les fonds de fouilles seront réceptionnés par le Maître d'Œuvre avant la pose du béton maigre ou de la couche de fondation. Un procès-verbal de réception sera établi pour chaque fond de fouille.

Des puisards seront mis en place aux angles de fouille afin de permettre le pompage éventuel des eaux et permettre un travail au sec.

Le Contractant évitera dans la mesure du possible les stockages intermédiaires des matériaux de remblayage.

Le Contractant respectera scrupuleusement les directives fédérales, les normes VSS ainsi que les recommandations figurant dans le Marché concernant la protection des sols.

5.3.6 Remblais

La mise en place se fera par couches de 30 cm foisonnées au maximum. Exceptionnellement, le Contractant est autorisé à mettre en place jusqu'à une épaisseur de 40 cm foisonné dans les zones où il est nécessaire de rattraper la différence de dévers entre la forme de l'infrastructure et la forme de la fondation après accord du Maître d'Œuvre.

Le Contractant est rendu attentif au fait que le réglage sera fait sans emploi de matériaux fins. Les matériaux de remblayage feront l'objet d'une certification préalable qui sera transmise au Maître d'Œuvre avant la commande des matériaux.

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 couches 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.

5.3.7 Vibration

L'attention du Contractant est attirée sur le fait que certains des équipements du CERN présent sur le site sont sensible au vibration et bruits solidiens.

Cette contrainte est à prendre en compte par le soumissionnaire dans le cadre de son offre et notamment sur le choix des méthodes et engins de Chantier afin de limiter au maximum des vibrations et bruit solidien.

Cela concerne notamment :

- Les travaux de démolition ;
- Les travaux spéciaux ;
- Les travaux de compactage (compactage statique à privilégier à proximité des zones sensibles)

Le CERN se réserve la possibilité de mettre en place un suivi des vibrations sur les équipements sensibles.

5.3.8 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 du pays.

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.

5.3.9 Conditions de décharge

Le Contractant respectera le règlement d'application de la loi pour l'évacuation des déchets (cf. §4.6.5.2 ci-dessous). 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 au Maître d'Œuvre 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, le Maître d'Œuvre 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 celle-ci devra transporter les déblais et les décharger, en tenant compte de conditions météorologiques favorables pour leur mise en place.

5.3.10 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.

5.4 Démolition et démontage

Les démolitions rendues nécessaires pour la réalisation du bâtiment 369 et des aménagements extérieurs autour du bâtiment concernent :

- La démolition du bâtiment 149 ;
- Découpe des enrobés et démolition des bordures existantes au nord du futur bâtiment.

Le bâtiment 149 a fait l'objet de diagnostics plomb et amiante qui sont joint au Marché (cf. CCAP – Données du Marché, (j) Données du Chantier).

Dans le lot 4 des Bordereaux, les prix unitaires comprendront l'ensemble des éléments précités y compris l'évacuation en décharge et taxes correspondantes.

Le Contractant est invité à se rendre sur place dans le cadre du calcul de son offre et notamment des prix globaux de dépollution et démolition du bâtiment 149.

Nota : le bâtiment 6573 située dans l'emprise du futur bâtiment a été préalablement démolie par le CERN dans le cadre des Travaux préparatoires.

5.5 Canalisations et réseaux

Le paragraphe suivant concerne les canalisations et réseaux associés au bâtiment et sont présentés sur le plan SDI1.0369.3012.1 transmis avec les Plans.

5.5.1 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.

5.5.2 Normes et prescriptions

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

5.5.3 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 jointoiment du fournisseur des tuyaux et des joints.

Etanchéité

Les tuyaux doivent présenter une étanchéité parfaite.

5.5.4 Caractéristiques des collecteurs drainants PEHD

Fourniture

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

- Matière première Polyéthylène haute densité PE-HD SN2,
- Couleur Brun-Orange RAL 8023, intérieur paroi lisse
- Norme SN EN ISO 1401
- Homologation Tuyau de drainage perforé, sans joint

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.

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.

Des pipes de rinçage seront mises en œuvre aux angles du bâtiment selon les plans d'exécutions. Chaque pipette sera munie d'un couvercle en plastique étanche. Ces éléments font l'objet de prix particulier. Le prix unitaire des pipes de rinçage tient compte de la longueur du tubes (env. 4m), du bouchon de fermeture, des éventuelles fixations de ces éléments sur le mur de soubassement.

5.5.5 Caractéristiques des collecteurs EC

Fourniture

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

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

Il concerne les collecteurs EC, les collecteurs sous radiers, les réseaux récupérant les eaux de toiture et de lavage.

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.

Les tubes seront enrobés de béton non armé B25/15, CEM I 42.5, 225 kg/m³ selon la norme SN EN 206-1.

5.5.6 Caractéristiques des chambres EC ou de drainage

Fourniture

Les chambres seront constituées d'éléments préfabriqués en béton de dont les diamètres sont fixés par les plans d'exécution (DN600, DN800 et DN1000 ou Ovoïde 90/110), surmonté d'une dalle de répartition pour la pose de couvercle circulaire en fonte de classe C250 ou D400, scellé au mortier.

Il concerne, les chambres EC et les chambres de drainage.

Mise en œuvre

Les chambres d'eaux pluviales disposeront d'un fond en forme de cunette maçonnée sur mesure, finie avec un mortier lissé, ou composé d'un fond de chambre préfabriquée en PP ou PEHD, 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.

Les chambres de drainage disposeront 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 inclus les éléments de rehausse nécessaire à la mise à niveau définitive ainsi que le cône de réduction permettant la mise en place et le scellement du cadre DN600.

5.5.7 Caractéristiques des sacs grille de récupération d'eaux pluviales

Les sacs seront constitués d'éléments préfabriqués en béton de type tubes Ø 700 mm, surmonté d'une dalle de répartition pour la pose de grille en fonte de classe C250 ou D400, scellé au mortier.

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'environ 70 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.

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 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 jointoiement du fournisseur des tuyaux et des joints.

5.5.8 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.

5.5.9 Caractéristiques du caniveau devant la porte accordéon

Les Travaux incluent la mise en place du caniveau devant la future porte sectionnelle et le raccordement. Ces caniveaux en béton préfabriqués du type CREABETON BIRCO SIR NW 200 ou équivalent, 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 le Contractant sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre 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.

5.5.10 Fourreaux électriques

L'article 0.541 des Bordereaux rémunère la fourniture et pose de fourreaux PEHD diamètre 160 mm intérieur, y compris enrobage sable et y compris préformage de coude à 90°.

5.6 Travaux spéciaux - Pieux

Les travaux décrits dans le présent cahier sont relatifs à l'exécution de pieux forés tubés,

- Hall principal :
 - o DN mm 600, Lforage = 10.5 m, fiche de 4m dans la molasse, Lpieu recépé = 9.5 m,
 - o Rd = 1400 kN
- Local tech :
 - o DN mm 600, Lforage = 10.0 m, fiche de 4m dans la molasse, Lpieu recépé = 9.0 m,
 - o Rd = 1000 kN

Les forages seront réalisés depuis une plateforme de forage réalisée sur le terrain existant après décapage de la terre végétale et réalisation d'un pré-terrassement tel qu'illustré dans le plan SDI1.0369.3011.9 transmis avec les Plans.

La réalisation de la plateforme de forage (géotextile + grave de fondation) et son évacuation en fin de forage font l'objet d'une position spécifique dans les Bordereaux.

En dérogation à la norme, la tolérance d'implantation des pieux sera de +/- 5cm.

Les pieux seront forés tubés jusqu'au toit de la molasse saine, puis forés simple ou forés tubés au sein de la molasse.

Un nettoyage soigné du fond de forage est à prévoir avant la mise en place de la cage d'armature et du bétonnage.

Le niveau de recépage des pieux se situe entre 0.6 m et 1.0 m sous le niveau de la plateforme.

Le recépage de tous les pieux sera d'au moins 0.6 m.

Le Contractant est tenu de s'informer sur la nature et la stratigraphie et l'hydrologie du terrain sur le site, des conditions d'accès et des emprises à disposition pour réaliser les travaux. Le rapport géotechnique du bureau GADZ est joint au Marché (cf. CCAP – Données du Marché, (j) Données relatives au Chantier).

Très succinctement, les pieux traverseront environ 3.0 m à 4.5 m de terrain de couverture (remblais et retrait non consolidé), puis 1 à 2 m de molasse rouge altérée (15/3) puis seront fichés dans une molasse rouge saine (15).

Les travaux accessoires également prévus comprennent notamment :

- 14 essais de chargement dynamiques type « PDA ;
- 14 mesures aux ultrasons ;
- La fourniture et la mise en place des armatures sur toute la longueur des pieux ;
- La fourniture et la mise en place des tubes pour les mesures aux ultrasons ;
- L'évacuation des déblais de forage ;
- La préparation des têtes de pieux pour la réalisation des essais PDA ;
- Le recépage des pieux.

La note de dimensionnement des pieux est également jointe en Annexe D.

Prestations comprises :

Les prix unitaires des articles décrits dans le présent cahier comprennent, même non explicitement décrites, toutes prestations nécessaires à leur exécution selon les règles de l'art, soit notamment :

- Le transport et l'évacuation des déblais ;
- Tous les dépôts et transports intermédiaires ;
- Le piquetage de la position et de l'inclinaison (éventuel) des pieux sur la base des documents de mensuration et des points fixes mis à disposition par le Maître d'Œuvre ;
- Les déplacements des installations d'un pieu à l'autre ;
- Le curage du fond de forage immédiatement avant le bétonnage ;
- Le bétonnage à la goulotte, éventuellement sous eau ;
- La gestion des eaux de Chantier et souterraines selon la législation en vigueur ;
- La manutention des cages d'armatures ;
- La fixation de l'armature afin de garantir son positionnement correct selon les Plans ;
- La mise en place d'écarteurs afin de garantir l'enrobage minimum (6 cm) ;
- Une procédure de comptabilité et de traçabilité des matériaux évacués ;
- Les tubages et outils complémentaires pour le forage au travers d'éventuels blocs ;
- La représentation du Contractant par une personne avec pouvoir de décision à chaque séance de Chantier ;
- Les contrôles d'exécution et l'établissement des rapports comprenant en outre pour chaque pieu :
 - Le numéro du pieux et la date ;
 - Le diamètre et la longueur du pieu ;
 - La stratigraphie rencontrée, toutes les venues d'eau et les éventuels blocs ;

- Les quantités de béton effectivement mises en place ;
- Le type et la longueur des armatures ;
- Un rappel des éventuels problèmes particuliers ou difficultés rencontrés à l'exécution.

Vibration :

L'attention du contractant est attirée sur le fait que certains des équipements du CERN présent sur le site sont sensible au vibration et bruits solidiens.

Cette contrainte est à prendre en compte par le soumissionnaire dans le cadre de sons offre et notamment sur le choix des méthodes et engins de Chantier afin de limiter au maximum des vibrations et bruit solidien.

Le CERN se réserve la possibilité de mettre en place un suivi des vibrations sur les équipements sensibles.

Variantes d'entreprises :

Selon procédure définie au §2.3.7 et §2.3.8 ci-dessous.

5.7 Cuve de rétention

Les Travaux concernent la réalisation d'une petite cuve de rétention destiné à réguler la quantité d'eau supplémentaire à envoyer dans le réseau principal.

Les eaux récoltées sont les eaux météoriques de la toiture du local technique et de voirie.

La cuve de rétention sera une cuve en béton préfabriquée enterré type CreaBéton FRIWA-TUB diamètre 2.50m hauteur 1.65m, ou similaire.

La cuve sera équipée d'un organe de régulation de débit en sortie de la cuve de rétention, de type Vortex. La conception de ce bassin tient compte de sa durée de vie élevée et prévoit des ouvrages pour l'inspection et l'entretien ultérieur.

5.8 Enrobés – Bordures et aménagement extérieurs

5.8.1 Bordures

Le prix unitaire de pose de bordure tiendra compte de :

- Réalisation de l'assise des bordures en béton C20/25 selon les directives techniques ;
- Fourniture et pose des bordures en béton 12 x 15 x 25 cm ;
- Fourniture et pose des bordures, des éléments spéciaux dans les zones de courbure et éléments de raccordement, éléments de bordure abaissée ;
- Toutes sujétions nécessaires à la bonne réalisation des Travaux et aux parfaites finitions associées.

Mode de métré : ml de bordure selon plan d'exécution

5.8.2 Structure de chaussée et Enrobés bitumineux :

Les prix unitaires tiendront compte de :

- Dressage du fond à -70 cm par rapport au finis et compactage ;
- Fourniture et mise en œuvre d'une natte géotextile 150 g/m² ;

- Fourniture et mise en œuvre couche de fondation : Grave 0/224 non gélif épaisseur 50 cm mini ;
- Réalisation d'essai Essai ME sur fondation : $ME > 100$ MN à raison d'1 essai pour 100 m² ;
- Couche de support : ACT 22S - 2 x ép 8 cm soit 16 ;
- Couche d'usure : AC11 S - ép. 4 ;
- Toutes sujétions nécessaires à la bonne réalisation des Travaux et aux parfaites finitions associées.

Sur la base des présentes Spécifications et des Bordereaux, le Contractant transmettra au CERN les indications suivantes :

- Désignation : sorte et type d'enrobé ;
- Provenance de l'enrobé (nom de la centrale) ;
- Granulométrie ;
- Provenance des granulats (nom de la carrière) ;
- Genre et sorte de liant ;
- Dosage du liant et teneur en liant soluble ;
- Additifs, genre et qualité ;
- Valeurs Marshall.

5.8.3 Cheminement piéton en pavés filtrants :

Les prix unitaires tiendront compte de :

- Dressage du fond à -40 cm par rapport au finis et compactage ;
- Mise en place et compactage de GNT0/22.5 sur 30cm d'épaisseur $ME > 30$ Mpa ;
- Mise en place, compactage et réglage d'un lit de pose en gravillon lavé 4/8 ;
- Fourniture et mise en œuvre de pavés filtrants type CreaBéton Carena ou similaire, y compris jointoiement en gravillons lavés 2/4 mm et tassement.

5.8.4 Ensemencement

Le prix unitaire de cette prestation comprend :

- L'ensemencement par une entreprise spécialisée ;
- L'installation et les déplacements des machines pour semis ;
- Les interventions nécessaires (estimé à deux) ;
- Type de terrain : Terre végétale du site mis en stock lors du décapage initial ;
- La protection des surfaces ensemencées par couverture de paille hachée ;
- L'entretien des surfaces ensemencées jusqu'à la première coupe comprise, y compris évacuation de l'herbe ;
- Semis en mélange prairie traditionnelle 300 gr/m².

Métré : m² théorique

- L'arrosage est rémunéré en plus-value de la prestation. Il comprend l'arrosage toutes saisons confondues avec la méthode au choix de l'entrepreneur.

5.9 Béton et béton armé

5.9.1 Généralités

Ce cahier précise les conditions nécessaires à l'obtention d'un ouvrage en béton conforme aux règles de l'art.

Les prix indiqués dans les Bordereaux en tiendront compte et ne pourront pas, sauf précisions préalables, faire l'objet de plus-values.

Le Maître d'Œuvre peut, en tout temps, refuser des matériaux ou fournitures qu'elle juge impropres et les faire évacuer du Chantier s'ils ne répondent pas aux prescriptions du présent cahier ou aux normes en vigueur.

Le Maître d'Œuvre est en droit d'exiger la démolition et la reconstruction aux frais du Contractant de parties d'ouvrage non conformes aux normes SIA et au présent cahier des charges.

Toutefois, s'il est possible d'éviter la démolition, le Contractant peut proposer une remise en état parfaite tant du point de vue de la résistance que de l'esthétique. Il exécutera à ses frais la réparation et la correction de tout défaut futur survenant sur la partie d'ouvrage réparée ou, par voie de conséquence, sur d'autres éléments en liaison avec elle.

L'acceptation par le Maître d'Œuvre d'une remise en état ou de matériau ne satisfaisant pas aux exigences prescrites ne dégage pas le Contractant de ses responsabilités.

Le Maître d'Œuvre procédera à des essais prélevés au hasard. Tout essai ne satisfaisant pas à la qualité requise sera à la charge du Contractant.

5.9.2 Type de béton

Généralités

Sauf autre spécification, les bétons « usuels » seront conformes à la norme SIA 262 et confectionnés à l'aide de Ciment Portland ordinaire conforme aux normes suisses.

La classe de béton pour l'ensemble du Chantier est C25/30 ou C30/37.

Le rapport e/c sera conforme aux indications données sur les plans d'exécution. Pour l'ensemble des bétons pour radiers, murs, dalles et parapets, le rapport e/c exigé est : $e/c < 0.50$

Au vu de la géométrie de l'ouvrage et l'absence de joint de dilatation un béton avec un taux de retrait faible est exigé pour les murs. Le Contractant tiendra compte de cette contrainte et rendra avec son offre la fiche produit du béton envisagé.

Le prix du béton comprend tous les adjuvants nécessaires à la confection du béton, sauf l'antigel et le retardateur de prise. Ces derniers ne peuvent être employés que sur ordre du Maître d'Œuvre.

Avant le début des Travaux et à ces frais, le Contractant apportera la preuve par des essais faits dans un laboratoire reconnu, que les matériaux proposés dans son offre sont conformes aux exigences des normes en vigueur.

Désignations

Les bétons correspondent aux désignations et exigences des nouvelles normes.

Les installations de fabrication devront être conçues de manière à pouvoir fournir en temps opportun des bétons satisfaisants aux désignations suivantes (dénominations selon la nouvelle norme SIA 262 et SN EN 206-1 : 2000).

5.9.3 Fourniture, fabrication et contrôle du béton

Capacités des installations

Avec son offre, le Contractant indiquera clairement la provenance du béton (fournisseur, centrale à béton, emplacement, etc.).

L'origine des granulats sera précisée.

Les installations de fabrication du béton doivent avoir une capacité de stockage et de production suffisante pour assurer en tout temps la réalisation des programmes de bétonnage exigés par les circonstances et par le respect du Marché.

Fabrication

Le malaxage doit réaliser un mélange intime et homogène de tous les éléments. Sa durée, d'une minute au moins par gâchée, sera fixée par le Contractant en accord avec le Maître d'Œuvre d'après le type de bétonnière.

L'utilisation d'ajouts peut nécessiter une augmentation de la durée du malaxage. L'avis du fournisseur sera prépondérant.

La régularité de l'approvisionnement du Chantier en béton frais doit être garantie.

Le béton, d'une qualité régulière, sera préparé au fur à mesure des besoins. Tout béton qui ne pourrait être mis en place avant le début de la prise sera éliminé.

Composition

Le béton ne sera gâché qu'avec la quantité d'eau strictement nécessaire pour assumer une bonne ouvrabilité. Il faudra tenir compte du pouvoir d'absorption des granulats. Dans tous les cas, les exigences de la norme SIA 262 doivent être appliquées.

Le ciment sera dosé en poids. Le dosage volumique n'est autorisé qu'exceptionnellement, en mesurant la densité apparente.

Les granulats seront dosés en poids ou, après détermination de leur densité apparente, en volume ; pour autant que la provenance et la méthode de dosage des granulats restent inchangées pendant les Travaux.

Les quantités respectives des fractions de granulats, de ciment et de l'eau de gâchage, doivent être mesurées en permanence, en tenant compte de l'humidité naturelle des granulats.

Les balances et autres appareils de dosage seront contrôlés périodiquement et avant chaque étape importante de bétonnage.

La composition et le mode de préparation du béton seront adaptés aux traitements ultérieurs que devra subir le béton.

Granulats

Le diamètre maximum sera choisi en fonction de la plus petite dimension de l'élément de construction, de sa forme, ainsi que de l'espacement le plus faible entre les barres d'armature. Il ne dépassera pas le tiers de la plus petite dimension de l'élément ni, pour le béton armé, 32 mm sauf indication contraire du Maître d'Œuvre.

Les granulats présenteront une granulométrie régulière et apte à assurer de façon durable la résistance et le degré d'étanchéité exigés.

On déterminera la composition granulométrique lors des essais préliminaires.

Le Contractant est tenu de soumettre lors des essais préliminaires, des échantillons appropriés des granulats qu'elle se propose de mettre en œuvre et d'indiquer la composition des mélanges qu'elle envisage d'utiliser.

Sur demande du Maître d'Œuvre, le Contractant fera contrôler au moyen d'essais périodiques, la dispersion des courbes granulométriques ; elle devra être inférieure à 10% de la masse totale pour une ouverture de tamis égale à 2 mm et à 15% de la masse totale pour une ouverture de tamis égale à 8 ou 16 mm.

Dans le cas de béton de classe de résistance C20/25 et C25/30 ou de béton de résistance plus élevée, ainsi que dans le cas d'un béton avec des exigences particulières concernant certaines propriétés, la dispersion des courbes granulométriques devra être inférieure à 5% de la masse totale pour une ouverture de tamis égale à 0.25 mm.

Si la granulométrie n'est pas régulière, le Maître d'Œuvre peut exiger le fractionnement. La courbe granulométrique doit correspondre aux courbes SIA ou en être très proche.

Le Maître d'Œuvre sera immédiatement averti de toute variation constatée dans la qualité du granulat livré, de même que de tout changement de sa provenance. Lors du bétonnage d'un élément de l'ouvrage, la provenance des agrégats et du ciment doit être unique afin de garantir l'uniformité de la qualité du béton ainsi qu'une teinte régulière.

Seuls les granulats siliceux seront admis pour les bétons faisant partie des structures porteuses.

L'usage de gravier concassé est en principe interdit, sauf accord préalable du Maître d'Œuvre.

Ciment

Le Contractant doit contrôler que le dosage prescrit est respecté.

Le ciment sera entreposé en quantité suffisante sans un endroit sec et abrité. La durée de stockage minimum ne dépassera pas un mois.

L'utilisation d'autres ciments que le Ciment Portland n'est possible qu'avec l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

Eau de gâchage

La quantité d'eau totale, qui détermine les propriétés du béton, se compose de l'eau de gâchage ainsi que de l'eau présente dans les granulats humides. Le taux d'humidité des granulats sera maintenu à l'intérieur de limites étroites, afin que le rapport « eau sur ciment » demeure constant, égal ou inférieur à 0.50, conformément aux classes d'exposition prescrites.

Il ne sera fait usage que d'eau prise sur le réseau public de distribution d'eau potable, éventuellement recyclée sous contrôle.

Additifs (adjuvants et ajouts)

L'emploi d'additifs n'est admis que sur autorisation préalable du Maître d'Œuvre, pour autant que les résultats des essais préliminaires soient concluants. Il est interdit de dépasser les dosages prescrits ou agréés par le Maître d'Œuvre.

La combinaison de divers additifs ne se fera qu'avec l'accord des fournisseurs et sous leur responsabilité. Toutefois, aucune combinaison ne sera acceptée sans l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

L'utilisation d'un super fluidifiant exige une teneur en fines suffisante. L'adjonction de « farine » qui serait nécessaire ne doit se faire que sur la fin du malaxage.

L'adjonction au béton de cendres volantes ou d'autres poudres ultrafines (filler) n'est admissible que dans la mesure où la protection de l'armature envers la corrosion demeure assurée et en accord avec du Maître d'Œuvre.

Un seul et même fournisseur sera admis.

Contrôle des bétons

Contrôles par le Contractant : sauf convention contraire, le Contractant doit procéder lui-même à des contrôles pour surveiller de façon continue la qualité des matériaux, des mélanges et leur mise en œuvre. Ces examens doivent prouver que les exigences du contrat sont remplies et que les exigences des normes SIA en vigueur sont respectées. Les résultats doivent être immédiatement fournis au CERN et au Maître d'Œuvre.

Le laboratoire d'essais de matériaux du Contractant doit être agréé par le CERN et le Maître d'Œuvre. En cas d'une installation foraine, celle-ci devra être certifiée par un organisme accrédité à temps.

5.9.4 Mise en œuvre du béton

Organisation et préparation

L'installation de bétonnage doit être dimensionnée en fonction de l'élément d'ouvrage à bétonner et des étapes de bétonnage les plus importantes, de façon à ne pas provoquer d'arrêts de bétonnage intempestif. En cas de panne de l'installation de bétonnage, une solution de secours est à prévoir, garantissant les mêmes exigences de qualité des bétons.

Le bétonnage, en particulier celui des éléments de grandes dimensions, doit s'effectuer selon un programme préalablement fixé.

Début de bétonnage : l'ordre appartient au Maître d'Œuvre, après qu'elle ait contrôlé les coffrages et après la vérification de la pose des fers d'armature.

Le Contractant avertira le Maître d'Œuvre au moins 48h avant le début du bétonnage.

Aucun bétonnage n'interviendra avant nettoyage complet du volume à bétonner et le mouillage à saturation des coffrages, des joints de reprise et des incorporés poreux.

Le badigeonnage des surfaces de reprise avec du lait de ciment et l'utilisation du métal déployé est interdit pour les joints de bétonnage.

On donnera aux joints de reprise une forme et une texture propres à assurer la liaison aussi intime que possible entre le nouveau et l'ancien béton. Le piquage des reprises de bétonnage est exigé.

Toute eau accumulée dans les formes à bétonner devra être évacuée avant bétonnage.

Le béton de propreté doit être posé immédiatement après contrôle sur le terrain sec en place.

Les bétons n'ayant pas subi les essais préliminaires ne seront en aucun cas acceptés par le Maître d'Œuvre.

Transport et mise en place

Le transport de béton fabriqué ou pré-mélangé en dehors du Chantier ne s'effectuera qu'avec des camions-malaxeur.

Sauf si le contrat le prévoit différemment, les prix offerts sont valables quels que soient les moyens de mise en place.

Dans tous les cas, le transport et la mise en place doivent permettre de respecter les délais contractuels, compte tenu des étapes fixées par le Maître d'Œuvre.

L'emploi de silos intermédiaires est interdit.

Le pompage du béton pourra être autorisé selon exigences du Chantier. La demande doit être faite auprès du Maître d'Œuvre et les propriétés mécaniques et physiques exigées doivent être atteintes tout en respectant le rapport $E/C < 0.50$.

Bétonnage

Le béton sera mis en œuvre en évitant toute ségrégation et en remplissant les coffrages par couches pouvant être pervibrées normalement. La mise en place et le serrage du béton doivent toujours être effectués avant le début de la prise.

L'adjonction d'eau après fabrication est strictement interdite, soit pendant le transport, soit sur le Chantier. Toute adjonction d'eau par le transporteur ou par l'entreprise entraînera le refus, par le Maître d'Œuvre, du béton incriminé.

La mise en œuvre sera faite telle que le béton reste homogène et compact, enrobant parfaitement les armatures.

A la mise en place du béton, la hauteur libre de chute sera limitée à 2 m. En dessus, il faut prévoir l'utilisation de tubes-goulottes. Ces prestations doivent être comprises dans les prix unitaires.

Le bétonnage d'éléments particulièrement épais se fera de manière à éviter l'apparition de fissures de surface, en bétonnant par couches, en revibrant en surface et en appliquant un produit de cure et/ou une isolation thermique pendant 9 jours.

Le Contractant tiendra compte dans ses prix unitaires le l'ensemble des spécificités du site décrites dans les documents du Marché ainsi que des spécificités liées aux éléments à bétonner, notamment pour les murs et les piliers grandes hauteurs.

Le Contractant devra tout mettre en œuvre pour que les reprises soient invisibles.

L'exécution d'arrêts et reprises de bétonnage non définis par le Maître d'Œuvre et souhaités par le Contractant est soumise à l'approbation préalable du Maître d'Œuvre et les frais correspondants sont à la charge du Contractant.

Il en est de même des trémies et des ouvertures facilitant les Travaux.

Le bétonnage est interdit sur des armatures enrobées d'une pellicule de glace ou contre le terrain gelé.

Le Contractant ne pourra exécuter des talons pour l'appui des éléments de coffrage qu'avec l'autorisation écrite du Maître d'Œuvre.

Les pieds de coffrage sont étanchés avec un ruban de mousse synthétique souple type Sabajoint ou similaire. Cette prestation est à inclure dans le prix unitaire du coffrage.

Écarteurs de coffrage et support d'armature :

- Aucun élément métallique n'est toléré dans l'épaisseur d'enrobage des armatures ;
- Les taquets et support d'armature sont de la même qualité que le béton de la structure, y.c. pour les murs ;
- Les ligatures des armatures TOP12 seront en acier inoxydable ;
- Les écarteurs de coffrage, à travers les bordures et les New Jersey, sont proscrits ;
- Les écarteurs de coffrage dans les poutres de grande largeur ($b > 0,8$ m) sont proscrits ;
- Les consoles des coffrages grimpants sont à fixer avec les douilles Inox groupe II si elles sont situées dans l'épaisseur d'enrobage. D'autres systèmes peuvent être utilisés mais aucune partie métallique ne doit se trouver au stade final dans l'épaisseur d'enrobage et l'obturation est à

faire avec des bouchons fibre ciment collés sur le béton coulé en place (et pas à l'intérieur d'un tube) à la résine ;

- L'obturation des trous d'écarteurs et coffrages grimpants est faite avec des bouchons coniques en fibrociment collés à la résine sur le béton coulé en place (et pas à l'intérieur d'un tube) d'une longueur égale à l'enrobage des aciers.

Bétonnage par temps froid

Le Maître d'Œuvre reste seul juge de la possibilité technologique de bétonner par temps froid. En principe, aucun bétonnage n'interviendra à une température inférieure à +5°C.

En cas de bétonnage par temps froid, et seulement avec le consentement du Maître d'Œuvre, les mesures à prendre sont les suivantes :

- 0°C à +5°C : La température du mélange à la mise en œuvre ne doit pas être inférieure à +5°C ; il ne doit contenir aucune particule gelée. Le béton mis en œuvre doit être protégé immédiatement après sa mise en place contre le refroidissement et les courants d'air jusqu'à la prise complète. Les délais de décoffrage sont à prolonger en conséquence.
- 0°C à -5°C : La température du mélange à la mise en œuvre ne doit pas être inférieure à +5°C ; il ne doit contenir aucune particule gelée. L'eau et les granulats doivent être chauffés au maximum jusqu'à 50°C. Les délais de décoffrage doivent également être prolongés. La direction des travaux appréciera s'il convient de poursuivre les travaux de bétonnage.
- En dessous de -5°C : Les travaux de bétonnage sont suspendus sans réquisition particulière de la direction des travaux.

En fonction du programme des Travaux et des prévisions météorologiques, le Maître d'Œuvre peut différer le bétonnage d'un élément d'ouvrage, sans frais pour le CERN.

Aucun bétonnage n'est autorisé si l'armature est gelée.

La prolongation du temps de coffrage, décidée par le Maître d'Œuvre de cas en cas, ne fera l'objet d'aucune revendication.

Le réchauffage des granulats et de l'eau de gâchage est effectué en centrale ; la plus-value sera justifiée par écrit et agréée par le Maître d'Œuvre.

L'emploi d'un adjuvant antigel n'est pas autorisé. Selon les cas, il peut être pris en compte et soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Bétonnage par temps chaud

La mise en place du béton doit se faire rapidement et sans interruption.

Par temps très chaud, il est recommandé, si faire se peut, de ne bétonner qu'en fin de journée ou très tôt le matin.

Le béton pompé sera préféré au béton mis en place à la benne pour assurer une exécution aussi rapide que possible.

Les procédures de cure et de protection du béton sont à mettre en place immédiatement après la mise en œuvre du béton.

Pour des températures supérieures à +25°C, les mesures suivantes pourront être demandées :

- Couvrir ou traiter avec un produit de cure et mouiller avec de l'eau (en évitant les flaques et les coulures d'eau) ;
- Mouiller les coffrages bois ;
- Protéger du soleil les coffrages en acier ;
- Couvrir et mouiller les surfaces en béton libres dans le coffrage.

Vibration

Sauf spécification contraire, tous les bétons d'un dosage de 250 kg/m³ ou plus seront vibrés immédiatement après leur mise en place.

Les vibrateurs, en nombre suffisant, appropriés à la phase de bétonnage, seront utilisés suffisamment en arrière de l'emplacement où le béton est déversé, afin qu'une masse de béton assez grande se trouve devant eux pour exercer une pression suffisante. La distance entre chaque point de pénétration des aiguilles sera choisie de façon que les zones d'action se recouvrent sans laisser de volume non traité. On prolongera l'aiguille assez profondément pour assurer une liaison parfaite des couches.

Il est interdit d'utiliser les aiguilles vibrantes pour répartir le béton dans les coffrages.

Les vibrateurs seront enfoncés rapidement et retirés lentement de la masse du béton. Le trou formé par l'aiguille lors de son enfoncement devra se refermer lorsqu'on la retirera.

Le béton sera vibré jusqu'à ce que sa surface devienne compacte et luisante et que la plus grande partie des bulles d'air se soit échappée, mais pas au-delà.

Le Contractant est tenu d'avoir sur le Chantier un nombre suffisant de vibrateurs de réserve pour éviter tout arrêt de travail en cas de panne.

L'utilisation d'une règle vibrante pour la finition des surfaces se fera avec l'accord préalable du Maître d'Œuvre. L'utilisation de cette règle n'autorise pas le Contractant de négliger le serrage du béton ni de surestimer les effets de vibrateurs à haute fréquence. Un talochage final est exigé, particulièrement pour les surfaces préparées et prêtes à recevoir une étanchéité collée.

Surfaces

Le Contractant doit au préalable s'assurer auprès du Maître d'Œuvre du genre de finition défini sur les plans d'exécution.

La face supérieure des bétons doit être régulière, plane, dure, non friable et exempte de lait de ciment ou d'autre produit.

Le réglage de la surface supérieure plane du béton avec une pente jusqu'à 10% sera exécuté sans plus-value, pour autant qu'elle ne comprenne qu'un ou deux pans.

Aucun rhabillage ne sera exécuté, sous quelque prétexte que ce soit, sans que le Maître d'Œuvre ait contrôlé l'état du béton. Tout rhabillage exécuté sans l'accord du Maître d'Œuvre sera repiqué et la réfection sera faite selon les instructions du Maître d'Œuvre et aux frais du Contractant.

Protection du béton après la mise en œuvre

Le Contractant doit prendre au plus tôt toutes les mesures propres à empêcher un dessèchement trop rapide du béton en empêchant l'évaporation, par exemple par arrosage du coffrage, pendant les 14 jours qui suivent sa mise en place, par protection du béton contre le soleil et les courants d'air à l'aide d'une couverture thermique, etc. L'enlèvement des mesures de protection du béton après la mise en œuvre est soumis à l'autorisation du Maître d'Œuvre.

Avec l'autorisation du Maître d'Œuvre, le Contractant pourra appliquer un produit anti-évaporant en s'assurant qu'il ne compromet pas la bonne tenue d'autres produits qui pourraient être appliqués sur le béton ultérieurement.

Le matériel nécessaire à la protection sera toujours disponible sur le Chantier (par ex. bâches en plastique et nattes isolantes).

Ces protections sont prévues dans l'offre et payées séparément.

Tout ébranlement d'un ouvrage fraîchement exécuté devra être évité.

Décoffrage

La durée après laquelle on peut enlever les étais et les coffrages dépend de divers facteurs, tels que les dimensions et l'importance de l'ouvrage, les contraintes effectives, la qualité du béton, le retrait et le fluage, le durcissement du béton (influence de la température), des conditions météorologiques, etc.

Le Contractant respectera les délais suivants :

Délai minimal de cure : 9 jours

Maintien du coffrage : Décoffrage au plus tôt : 3 jours après bétonnage et remplacement rapide du coffrage par des nattes si le délai de décoffrage est inférieur au délai minimal de cure.

La date de décoffrage sera fixée par le Contractant, d'entente avec le Maître d'Œuvre. Ce dernier peut repousser la date de décoffrage sans qu'il y ait de plus-value pour le CERN.

Les délais et les coffrages seront enlevés progressivement, sans choc, en évitant d'endommager le béton. On tiendra compte du comportement ultérieur de l'ouvrage dans le programme de décoffrage.

Le programme de décoffrage devra être agréé par le Maître d'Œuvre.

5.9.5 Isolation sous radier, enduit bitumineux et natte drainante

Le projet prévoit la mise en œuvre d'une isolation sous radier et sur les parties enterrées du type swisspor XPS ou EPS ou équivalent. Ces éléments sont décrits dans les Bordereaux et dans le carnet de détail de l'architecte.

Concernant l'isolant sous radier, la prestation inclut la fourniture et pose de la couche de glissement en film polyane, selon le schéma ci-dessous :

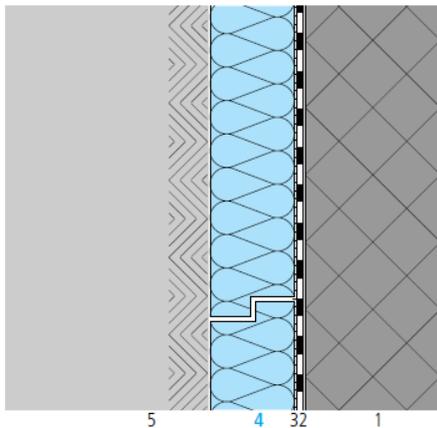
swissporXPS 500 SF resp. swissporXPS 700 SF

Éléments de construction		Épaisseur 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/glissement		
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

Préalablement à la mise en place de l'isolant sur les parties enterrées, celles-ci seront recouvertes d'un enduit bitumineux type Barrapren ou équivalent.

La prestation inclut la fourniture et pose de la colle nécessaire à mettre en place les plaques sur le béton.

Variante **swissporEPS Plaques périmétriques** sur support en béton armé**Éléments de construction**

Couches/désignation	Épaisseur mm	Conductivité thermique λ W/(m·K)
1 Béton armé	200	2,300
2 Etanchéité (selon SIA 272)	–	–
3 swisspor Colle 1K pour panneaux périmétriques swisspor Colle 2K pour panneaux périmétriques swisspor Colle-PUR	–	–
4 swissporEPS Plaques périmétriques	var.	0,033 ¹⁾
5 Remblai /partie enterrée	–	–

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

Les murs contre terre isolés seront également recouverts d'une natte drainante type delta MS 20 ou équivalent et connecté au réseaux de drainage périphérique du bâtiment.

Les prix unitaires correspondants doivent inclure l'ensemble des prestations de fourniture et pose dans les règles de l'art ainsi que les découpes et recouvrement éventuel, ou system de fixation.

5.9.6 Coffrages et étarages

Généralités

Les coffrages et étarages, construits avec soin, doivent être suffisamment robustes, de manière à éviter les déformations ou les déplacements qui pourraient porter préjudice à une partie quelconque de l'ouvrage. Tout coffrage-étagage sera nivelé par l'entrepreneur, avant, pendant et après le bétonnage.

Un rapport des mensurations sera établi et livré au Maître d'Œuvre. Cette dernière doit être immédiatement avisée si une anomalie survient.

Ils doivent supporter sans défaillance les charges du béton frais, compte tenu de la nature et du mode de mise en œuvre, ainsi que des chocs pouvant intervenir pendant les travaux de bétonnage. De plus, on tiendra compte des charges conventionnelles (une charge de 1 KN/m² sur toute la surface ainsi qu'une charge de 20 KN/m² sur une aire de 1,5 x 1,5 m). Le tassement éventuel des fondations ainsi que les redistributions des sollicitations sur les étarages et les cintres engendrés par les déformations de l'ouvrage seront considérés. Le calcul et la construction des coffrages et des étarages tiendront compte des prescriptions de l'inspectorat des Chantiers et des normes SIA correspondantes.

Le calage de base et l'appui des étais doivent être rigides et bien dressés de manière à ce que les charges soient transmises uniformément et avec sécurité au sol par la totalité de la surface de contact.

Le calage de l'étagage ne peut se faire qu'avec des pièces métalliques appropriées.

Les coffrages seront conçus et ordonnés de façon à ce qu'ils puissent être soigneusement nettoyés avec le début du bétonnage et que la mise en place correcte du béton ne soit pas rendue inutilement difficile. Les joints des coffrages seront étanches pour éviter toute perte de lait de ciment.

Le Contractant est tenu, si nécessaire, de compenser les déformations des coffrages et des étarages par des contre-flèches destinées à compenser les déformations élastiques et permanentes des éléments

d'ouvrages. Elles pourront être prescrites par l'auteur du projet et seront exécutées sans plus-value par le Contractant.

Les coffrages d'évidements seront exactement positionnés et assurés contre la sous-pression du béton.

Il ne sera pas payé de plus-value pour des coffrages plans, inclinés jusqu'à 10% dans une ou deux directions pour le même élément de construction.

Le montage, le démontage et la mise à disposition d'un certain nombre d'étais provisoires lors d'un décoffrage précoce désiré par l'entrepreneur, ne donnera pas lieu à une indemnité.

Si la qualité de portance du terrain est mauvaise, l'entrepreneur en tiendra compte.

Les types de coffrage sont définis dans l'offre et sur les plans, sur la base de la norme SIA 220.

Exécution

Le Contractant est tenu de requérir du Maître d'Œuvre, en temps utile, la spécification choisie pour l'exécution.

Les prix unitaires convenus pour des coffrages de type 1 et 2 tiennent compte des percements de coffrage nécessaires au passage des tubes et conduites noyés dans le béton ainsi que de la fixation provisoire au coffrage de dispositifs d'ancrages isolés exigés par le Maître d'Œuvre, fournis et mis en place par d'autres corps de métiers.

Ecarteurs :

- a) L'utilisation du bois ou de matériau poreux est prohibée
- b) Les vides créés aux extrémités des écarteurs seront obturés à la charge de l'entrepreneur

Les prix offerts pour la pose des rubans ou tubes d'étanchéité, couvre-joints et autres incorporés, comprendront toutes prestations complémentaires qui pourraient être nécessaires lors de la pose de l'armature et de l'exécution des coffrages.

Tolérances

Les tolérances quant à l'implantation sont fixées à l'art. 4 de la norme SN 640 543.

S'agissant des tolérances géométriques, les dispositions des normes SIA 414, V414/10 et 262 s'appliquent.

Tous les frais engendrés par le non-respect des tolérances sont à la charge du Contractant.

Fissuration

En cas de fissuration généralisée d'une surface de dalle ou radier, due à un défaut de qualité du béton, à une mise en œuvre inappropriée du béton ou à une cure défectueuse, le Contractant met à ses frais une protection surfacique de type « Système Sikadur-186 » ou similaire.

Le Contractant garantit au CERN le respect des exigences et répond de la non-conformité comme suit:

Prise en charge du coût des essais du CERN, y compris les frais de direction des travaux.

Prise en charge de la remise en état conformément à la norme SIA 118, art. 169 pour autant que :

- La garantie de la durée de vie de l'ouvrage soit comparable à celle d'une exécution convenable ;
- La remise en état soit possible sans démolition des structures porteuses.

La conception de l'assainissement est arrêtée par le CERN. Le choix des produits spéciaux adéquats se fait en commun. Les honoraires d'ingénieurs et d'expertises sont à la charge du Contractant.

Déduction de la rémunération selon SIA 118, art. 169, chap. 2, dans le cas où des restrictions d'emploi ou des prescriptions d'entretien disproportionnées doivent être appliquées.

Résiliation du contrat selon la norme SIA 118, art. 169, chap. 3, dans les cas où :

- L'élimination des défauts n'est pas possible ;
L'ouvrage ne présente pas la sécurité requise en raison de la qualité insuffisante du béton.

Pour les coffrages de fondations/radiers/murs général les prix unitaires ci-dessous inclus également l'ensemble des difficultés liées aux travaux à réaliser, à la configuration des zones de Chantier, à l'exigüité des lieux et à la présence des constructions avoisinantes, aux exigences planning.

Pour les coffrages de dalle en général les prix unitaires ci-dessous inclus également l'ensemble des difficultés liées aux travaux à réaliser, à la configuration des zones de Chantier, à l'exigüité des lieux et à la présence des constructions avoisinantes, aux exigences planning et notamment :

- Le calepinage et/ou l'adaptation des longueurs des panneaux de coffrage pour les coffrages des dalles de couverture des cuves (longueur de banches/panneaux de coffrage en cotes bloqués)
- Les besoins en termes de nombre panneaux de coffrage pour respecter les cadences et les exigences du planning du MO joint au dossier d'appel d'offre.
- Les difficultés liées au retrait de l'étagage et des panneaux de coffrage des dalles de couverture de bassin par les trappes de petites dimensions

5.9.7 Aciers d'armatures

Spécification des aciers

Tous les aciers seront conformes aux normes SIA et aux spécifications de la commande. Seuls, les aciers suisses provenant d'aciéries contrôlant régulièrement la conformité de leur production seront acceptés.

Les aciers de différentes qualités doivent être reconnaissables par leur forme ou par des signes distinctifs.

Il incombe au Contractant de prouver, à ses frais, que la qualité des aciers d'armature correspond à celle requise. On considère comme preuve, au sens de la norme SIA 262 pour les aciers de type B500B, l'inscription du produit considéré dans le registre tenu à jour par les laboratoires officiels d'essais de matériaux, c'est-à-dire l'EMPA ou l'EPFL. Si le matériau considéré ne figure pas dans le registre, on ne pourra le mettre en œuvre que lorsque toutes les preuves requises auront été apportées, aux frais du Contractant, sous une forme reconnue par les laboratoires officiels d'essais, EMPA ou EPFL.

En cas de difficultés d'approvisionnement, le Maître d'Œuvre indiquera, sur demande, les changements de qualités admissibles.

Le façonnage des armatures passives sera effectué au moyen de mandrins, de matrices ou de tout autre dispositif approprié en veillant à respecter les tolérances dimensionnelles fixées par la norme SIA. Le pliage à chaud ou au-dessous de +5°C n'est autorisé qu'à la condition de respecter les directives de l'aciérie.

Seules les barres dont le diamètre n'excède pas 12 mm pourront être pliées sur le Chantier sans utiliser de mandrin. On utilisera des dispositifs appropriés et l'on veillera à respecter les rayons de pliage minimaux prescrits. Un façonnage à chaud ne peut se réaliser que sous le contrôle du Maître d'Œuvre.

Avant leur mise en place, et au besoin avant le bétonnage, les armatures doivent être débarrassées de toute souillure, trace de terre, graisse, peinture ou glace.

Les aciers d'armature seront de même provenance pour remplir la même fonction structurale au sein de tout l'ouvrage.

Les aciers seront entreposés sur une surface appropriée, avec des cales et protections évitant tout contact avec le sol.

Position des armatures

La position des aciers doit rester absolument conforme aux indications des plans d'exécution.

Ils seront maintenus à la distance voulue du coffrage au moyen de cales munies de ligatures. Leur livraison et leur pose sont comprises dans les prix d'armature.

Ces cales ne devront pas être poreuses et conçues, exécutées et posées de manière à rester indéfiniment solidaires du béton et à ne pas gêner la mise en place de celui-ci.

Les fils de fer de ligature devront être recourbés vers l'intérieur.

L'armature supérieure des dalles sera maintenue dans sa position correcte au moyen de chevalets de dimensions appropriées. S'ils sont métalliques, ils devront également reposer sur des cales. Sinon, ils auront les pieds plastifiés ou en mortier gras.

En aucun cas, les chevalets et les cales ne devront provoquer l'apparition de rouille à la surface du béton.

Les supports d'armature en plastic pouvant laisser des traces à la surface du béton, sont prohibés.

Tolérance sur l'enrobage : selon SIA 262.

Liaisons, joints et ancrages

Si le Contractant propose d'autres moyens que ceux spécifiés dans les normes SIA concernant le béton armé (collage, assemblages par filetage, coins, etc.), ils ne pourront être utilisés qu'avec l'autorisation préalable du Maître d'Œuvre. Celle-ci pourra exiger, le cas échéant, l'exécution d'essais préliminaires ou de contrôles aux frais du Contractant.

5.9.8 Incorporés

5.9.8.1 Cornière de protection d'angle vif pour mur caniveau et dallettes

Les couvercles béton amovibles et leurs appuis sont renforcés par des cornières d'angle galvanisé à chaud type Halfen HKW 50/5f ou équivalent.

La mise en place intervient pendant le coffrage des murs et des dallette préfabriquées, et avant le bétonnage. Le réglage doit garantir un appui parfaitement régulier des couvercles.

Toutes les dispositions nécessaires à la parfaite exécution sont comprises dans les prix unitaires (fourniture, fabrication, galvanisation, pose, réglage et finitions).

5.9.8.2 Ancre de levage pour dallettes caniveau

Les couvercles béton amovibles seront équipés d'ancre de levage à tête sphérique en inox A4 type HALFEN DEHA N° article 0735.010-00131 ou équivalent.

La mise en place intervient pendant le coffrage des dallette préfabriquées, et avant le bétonnage.

Toutes les dispositions nécessaires à la parfaite exécution sont comprises dans les prix unitaires (fourniture, fabrication, pose, réglage et finitions).

5.9.8.3 Rail Halfen pour mur caniveau

Les murs du caniveau seront équipés de rail type Halfen HTA 40/25 ou équivalent pour la fixation ultérieure des chemins de câbles.

La mise en place intervient pendant le coffrage des murs, et avant le bétonnage. Le réglage et la fixation au coffrage doit garantir une verticalité et un affleurement parfait sur la face intérieure des murs. Le Contractant prévoira les dispositions nécessaires pour éviter toute fuite de laitance dans le creux des rails lors du bétonnage.

5.9.9 **Mode de métrés**

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

Le béton sera métré sans déduction des volumes occupés par :

- Les armatures ;
- Les évidements, ouvertures ou niches dont le volume est inférieur ou égal à 0,08 m³ ;
- Les saignées, gaines, feuillures, conduites, incorporés, etc. dont le volume est inférieur ou égal à 0,04 m³/m ;
- Les bandes et plaques continues mises dans le coffrage, dont le volume est inférieur ou égal à 0,04 m³/m.

Si l'on exécute un traitement de surface lors d'une étape distincte, on ne déduira pas les surfaces d'attente des ouvrages ultérieurs à créer ; les surfaces des ouvertures inférieures ou égales à 2 m² ne sont pas déduites.

5.9.10 **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

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

5.9.10.2 Tolérances d'aspect des surfaces de béton

Les surfaces de béton doivent respecter les exigences suivantes :

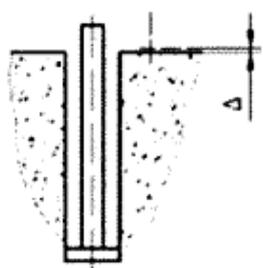
- Aspect uniforme sans nids de gravier ;
- Défauts de planéité limités selon tolérances voir ci-dessous ;
- Défauts locaux limités selon tolérances voir ci-dessous ;
- Nombre restreint de bulles, tolérances voir ci-dessous ;
- Teinte uniforme, tolérances voir ci-dessous :

Tolérances d'aspect des surfaces de béton :

Exigences de planéité (selon NF P 18-201) Parement courant	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m		Planéité locale rapportée à la règle de 0,20 m
	$\Delta \leq 7 \text{ mm}$		$\Delta \leq 2 \text{ mm}$
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)
	$\leq 3,0 \text{ cm}^2$	$\leq 5 \text{ mm}$	$\leq 2,0 \%$
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 $\leq 10 \text{ cm}^2$		
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
	$\leq 3 \text{ points}$		$\leq 4 \text{ points}$

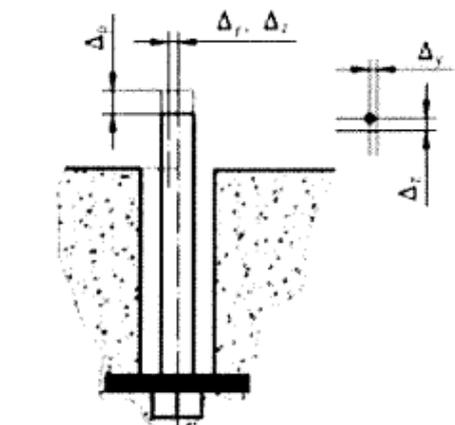
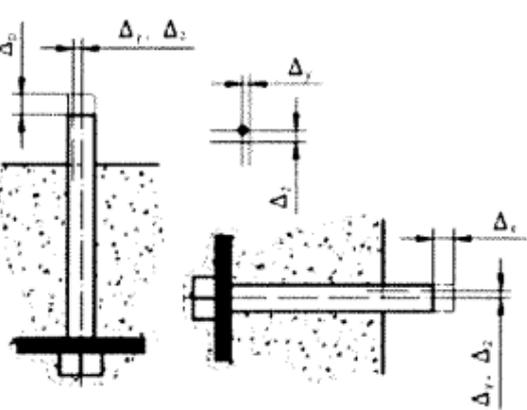
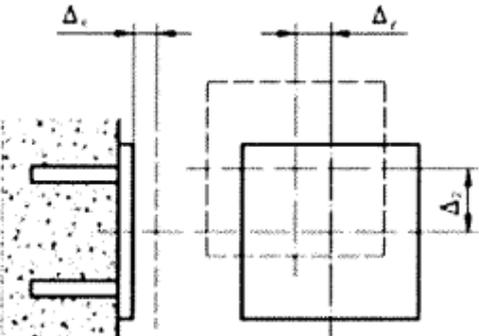
5.9.10.3 Tolérances d'exécution des éléments en béton coulé en place

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	$-15 \text{ mm} \leq \Delta \leq +5 \text{ mm}$

5.9.10.4 Tolérances d'implantation des incorporés métalliques dans le béton

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

3	<p>Tige d'ancrage préscellée prévue avec réglage :</p> 	<p>Écart Δ par rapport à la position et à la longueur saillante requises</p> <ul style="list-style-type: none"> — Position au niveau du sommet — Saillie verticale Δ_p : <p>NOTE L'écart autorisé pour l'emplacement du centre d'un groupe de boulons est de 6 mm.</p>	<p>$\Delta_y, \Delta_z = \pm 10 \text{ mm}$</p> <p>$- 5 \text{ mm} \leq \Delta_p \leq + 25 \text{ mm}$</p>
4	<p>Tige d'ancrage préscellée prévue sans réglage :</p> 	<p>Écart Δ par rapport à la position, au niveau et à la longueur saillante requis :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Position ou niveau au sommet : — Saillie verticale Δ_p : — Saillie horizontale Δ_x : <p>NOTE L'écart autorisé pour l'emplacement s'applique aussi au centre d'un groupe de boulons.</p>	<p>$\Delta_y, \Delta_z = \pm 3 \text{ mm}$</p> <p>$- 5 \text{ mm} \leq \Delta_p \leq + 45 \text{ mm}$</p> <p>$- 5 \text{ mm} \leq \Delta_x \leq + 45 \text{ mm}$</p>
5	<p>Plaque d'ancrage en acier noyée dans le béton :</p> 	<p>Écarts $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ par rapport à la position et au niveau requis</p>	<p>$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z = \pm 10 \text{ mm}$</p>

5.10 Structure métallique principale

5.10.1 Généralités

Les Travaux de charpente métallique concernent les éléments principaux suivants :

- Montants ;
- Pannes principales ;
- Pannes secondaires ;
- Contreventements ;
- Structure secondaire, notamment : Passerelle du pont roulant ; plateforme de la mezzanine, structure de support caillebotis, escaliers et échelles à crinoline, chevêtres pour ouvertures/grilles/lanterneaux, support pour chemin de câbles, etc.

Les prix unitaires pour la fabrication des pièces métalliques incluront toutes les opérations de coupe, meulage, perçement, 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 le Maître d'Œuvre et aux normes Eurocodes en vigueur.

5.10.2 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

L'ensemble des aciers de charpente seront de nuance S355 JR à l'exception du profilé et rail du pont roulant qui seront de nuance S355 J0.

Les certificats attestant la qualité d'acier conformément aux normes en vigueur seront transmis pour approbation au Maître d'Œuvre.

5.10.3 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.

5.10.4 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.

5.10.5 Traitement des surfaces

Les prescriptions du chapitre 10 de l'EN1090-2+A1 :2011 sont à respecter.

La durée de vie de la protection contre la corrosion est supérieure à 15 ans.

Catégorie de corrosivité selon l'EN ISO 12944 : C3

Le degré de préparation de surface sera : Sa 21/2.

Les éléments de structure principale seront traités de la manière suivante :

- + 2K Couche de fond 100 µm
- + 2K Couche de finition 100 µm
- RAL 5012 à confirmer par le CERN

Les éléments de structure secondaire seront traités de la manière suivante :

- Garde-corps et échelle intérieurs et limons des escaliers :
 - + 2K Couche de fond 100 µm
 - + 2K Couche de finition 100 µm
 - RAL 5012 à confirmer par le CERN
- Marche des escaliers, l'ensemble des caillebotis et Garde-corps extérieurs :
 - Zingage à chaud C3
 - Ep. moyenne 85µm selon
 - EN ISO 1461
- Echelles extérieurs :
 - Zingage à chaud (C3)
 - Ep. Moyenne 85µm selon
 - EN ISO 1461

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.

5.10.6 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.

5.10.7 Note de calcul, plans d'ensemble et plans d'atelier

Les plans d'ensemble du bâtiment n° SDI1.0369.3006.0, SDI1.0369.3009.1, SDI1.0369.3010.0, SDI1.0369.3013.0 et la note de calcul transmise en annexe du dossier d'appel d'offre constituent les données d'entrée du projet.

Ils feront éventuellement l'objet d'une ultime mise à jour au début du projet suite aux dernières revues de coordination et d'intégration avec le CERN.

Sur cette base, il incombe au Contractant de procéder à l'établissement des documents suivants :

- Elaboration d'une (ou plusieurs) note de calculs des profilés de la charpente principale et secondaire avec dimensionnement de ses assemblages.

Cette note sera transmise au Maître d'Œuvre suffisamment en amont du Chantier pour pouvoir être contrôlée (délais 15 jours) et validée avant commande et mise en fabrication de la charpente.

- Elaboration de l'ensemble des plans d'ensemble, plan d'atelier et de nomenclature. Ces plans seront issus d'une maquette BIM 3D à établir par le Contractant. Cf. paragraphe 5.10.8 ci-dessous.

De la même manière, ces plans seront transmis au Maître d'Œuvre et au CERN suffisamment en amont du Chantier pour pouvoir être contrôlés (délais 15 jours) et validés avant commande et mise en fabrication de la charpente.

Ces prestations font l'objet d'articles spécifiques dans le bordereau de prix.

Les plans d'atelier seront disponibles sous format DWG et PDF. Le Contractant retenue fixera avec le Maître d'Œuvre au démarrage des Travaux, les éléments du dossier de plans d'atelier à remettre.

En fin de Chantier, une mise à jour global de ces plans sera à produire par le Contractant dans le cadre du dossier conforme à exécution.

5.10.8 Elaboration d'une maquette BIM 3D

Le projet a été entièrement conçu sur la base d'une maquette BIM 3D.

Dans le cadre du projet d'exécution et du dossier conforme, le Maître d'Œuvre aura à sa charge la mise à jour de la partie béton de la maquette et des aménagement extérieurs.

Le Contractant devra quant à lui inclure dans ses prestation l'élaboration d'une maquette BIM 3D pour les parties suivantes (à transmettre aux formats IFC et RVT) :

- Charpente métallique principale ;
- Charpente métallique secondaire ;
- Éléments de façade (y compris isolation) et de toiture (y compris complexe d'isolation et de rétention), ferblanterie, métallerie ;
- Menuiseries extérieurs/intérieurs et faux plancher.

Au début de la phase Exécution, le Maître d'Œuvre transmettra au Contractant la maquette issue des phases de projet d'étude au format RVT et IFC qui pourront servir de base à l'élaboration de la maquette du projet d'exécution.

Cette maquette sera transmise au Maître d'Œuvre et au CERN suffisamment en amont du Chantier pour être contrôlés (délais 15 jours) pouvoir faire l'objet de revues de coordination et d'intégration et validés avant commande et mise en fabrication de la charpente et autres éléments.

Les plans et maquettes 3D seront établis selon les standards du CERN. Ceux-ci devront être conformes aux documents suivants : [« DESIGN OFFICE REFERENCE DOCUMENTS »](#).

Ces prestations font l'objet d'un article spécifique dans les Bordereaux.

Pour le DOE, le Maître d'Œuvre procédera à l'assemblage des parties béton et charpente métallique/façade/menuiserie.

Les tableaux ci-dessous donnent les indications concernant les LOIN, les attributs attendus pour les différents objets ainsi que la répartition entre le Contractant et le Maître d'Œuvre.

Discipline	Type d'objet	51-53		Responsable	
		LOG	LOI	Maître d'œuvre (sd ingénierie)	Contractant
	Charpente métallique	350	Voir onglet "attributs par objet"		X
	Structure béton	300		X	
	Radiers, dalles	300		X	
	Murs, sommiers, parapets	300		X	
	Fondation	300		X	
	Façade	300			X
	Toiture	300			X
	Isolation enterrée	300		X	
	Equipements	300			X
	Portes	300			X
	Grilles	300			X
	Skydomes	300			X
	Trappes	300			X
	Garde-corps	300			X
	Echelles	300			X
	Cols de cygne	300			X
	Escaliers	300			X
	Faux-plancher	300			X
	Caillebotis	300			X
	Plancher technique	300			X

LOIN attendus pour les différents objet et répartition des tâches

Type d'objet	Codification		Format, unités		Phase SIA		Reponsable	
	Attribut	Nom paramètre Revit	Type de paramètre	Unité	51 - projet d'exécution	53 - dossier conforme	Maitre d'œuvre (sd ingénierie)	Contractant
Charpente métallique								
	Profil - Section	Nom du Type	Type Revit	-	X	X		X
	Nuance Acier	Matériau Structurel	Matériau	-	X	X		X
	Revêtement	Revêtement	Texte	-	X	X		X
	Résistance au feu	Protection contre l'incen	Texte	-	X	X		X
	Longueur	Longueur	Longueur	m	X	X		X
	Volume	Volume	Volume	m3	X	X		X
Structure béton - Radiers, dalles								
	Porteur	Structure	Oui/Non	Oui/Non	X	X	X	
	Fonction	Fonction	Texte	-	X	X	X	
	Type de béton	Type de béton	Texte	-	X	X	X	
	Type de coffrage	Type de coffrage	Texte	-	X	X	X	
	Finition	Finition	Texte	-	X	X	X	
	Résistance au feu	Protection contre l'incen	Texte	-		X	X	
	Enrobage	Enrobage d'armature	Longueur	mm	X	X	X	
	Epaisseur	Epaisseur par défaut	Longeur	m	X	X	X	
	Surface	Surface	Surface	m2	X	X	X	
	Volume	Volume	Volume	m3	X	X	X	
	Charges d'exploitation	Charges d'exploitation	Texte	kN/m2		X	X	
Structure béton - Murs, sommiers, parapets								
	Porteur	Structure	Oui/Non	Oui/Non	X	X	X	
	Fonction	Fonction	Texte	-	X	X	X	
	Type de béton	Type de béton	Texte	-	X	X	X	
	Type de coffrage	Type de coffrage	Texte	-	X	X	X	
	Finition	Finition	Texte	-	X	X	X	
	Résistance au feu	Protection contre l'incen	Texte	-		X	X	
	Enrobage	Enrobage d'armature	Longueur	mm	X	X	X	
	Longueur	Longueur	Longeur	m	X	X	X	
	Epaisseur	Largeur	Longeur	m	X	X	X	
	Surface	Surface	Surface	m2	X	X	X	
	Volume	Volume	Volume	m3	X	X	X	

LOIN attendus pour les différents objet et répartition des tâches

Type d'objet	Codification		Format, unités		Phase SIA		Responsable	
	Attribut	Nom paramètre Revit	Type de paramètre	Unité	51 - projet d'exécution	53 - dossier conforme	Maitre d'œuvre (sd ingénierie)	Contractant
Fondation - Pieux								
	Profil - Section	Nom du Type	Famille, Type Revit	-	X	X	X	
	Type de béton	Type de béton	Texte	-	X	X	X	
	Longueur	Longueur	Longueur	m	X	X	X	
	Diamètre	Diamètre	Longueur	m	X	X	X	
	Enrobage	Enrobage d'armature	Longueur	mm	X	X	X	
Façade								
	Composition				X	X		X
	Fonction	Fonction	Texte	-	X	X		X
	Fiche technique	Fiche technique	LIEN	-		X		X
Toiture								
	Composition				X	X		X
	Fonction	Fonction	Texte	-	X	X		X
	Fiche technique	Fiche technique	LIEN	-		X		X
	Charges d'exploitation	Charges d'exploitation	Texte	kN/m2		X		X
Isolation enterrée								
	Marque, type	Nom du Type	Famille, Type Revit	-	X	X	X	
	Matériau	Matériau	Matériau	-	X	X	X	
	Epaisseur	Epaisseur par défaut	Longueur	m	X	X	X	
	Résistance au feu	Protection contre l'incen	Texte	-		X	X	
	Fiche technique	Fiche technique	LIEN	-		X	X	
Equipements - Garde-corps, Echelles, Coils de cygne, Escaliers								
	Marque, type	Nom du Type	Famille, Type Revit	-	X	X		X
	Nuance Acier	Matériau Structurel	Matériau	-	X	X		X
	Revêtement	Revêtement	Texte	-	X	X		X
	Fiche technique si prod	Fiche technique	LIEN	-		X		X
Equipements - Portes, Grilles, Skydomes, Trappes								
	Marque, type	Nom du Type	Famille, Type Revit	-	X	X		X
	Résistance au feu	Protection contre l'incen	Texte	-	X	X		X
	Largeur brute	Largeur brute	Longueur	m	X	X		X
	Hauteur brute	Hauteur brute	Longueur	m	X	X		X
	Largeur utile	Largeur utile	Longueur	m	X	X		X
	Hauteur utile	Hauteur utile	Longueur	m	X	X		X
	Matériau	Matériau	Matériau	-	X	X		X
	Fiche technique	Fiche technique	LIEN	-		X		X
	Contrôle d'accès	Contrôle d'accès	Texte	-		X		X
Faux-plancher - Caillebotis, Plancher technique								
	Marque, type	Nom du Type	Famille, Type Revit	-	X	X		X
	Matériau	Matériau	Matériau	-	X	X		X
	Epaisseur	Epaisseur par défaut	Longueur	m	X	X		X
	Surface	Surface	Surface	m2	X	X		X
	Fiche technique	Fiche technique	LIEN	-		X		X
	Charges d'exploitation	Charges d'exploitation	Texte	kN/m2		X		X
Descentes d'eau, boîtes à eaux								
	Marque, type	Nom du Type	Famille, Type Revit	-	X	X		
	Matériau	Matériau	Matériau	-	X	X		
	Fiche technique	Fiche technique	LIEN	-		X		X

LOIN attendus pour les différents objet et répartition des tâches

5.10.9 Exécution

Aucune pièce supplémentaire ne sera mise en œuvre sans l'accord du Maître d'Œuvre.

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

5.10.10 Planning des Travaux

Dans le prix pour le montage de la charpente, le Contractant prend en compte les interactions avec le montage du pont roulant par le CERN qui pourra éventuellement intervenir lors des opérations de montage de la charpente (i.e. avant réalisation de la façade et de la toiture).

Avant la mise en place du pont roulant, le Contractant procédera à un levé topo du rail de roulement du pont roulant qui sera consigné dans un rapport soumis au CERN pour approbation (cf. Annexe C).

5.10.11 Dossier du constructeur

Selon 4.2 de l'EN1090-2+A1 :2011, le Contractant transmettra pour approbation au Maître d'Œuvre 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.

5.10.12 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 mètres seront effectués selon la surface effective qu'ils recouvrent.

5.10.13 Voie de roulement du pont roulant

Les voies de roulement sont constituées, pour le pont roulant ayant une capacité de 5 Tonnes d'un rail KSN 50x30.

Les spécifications techniques d'installation des rails de pont roulant sont données dans l'Annexe C.

Le dispositif de fixation doit pouvoir reprendre les charges provenant du pont roulant. Le Contractant transmettra au Maître d'Œuvre 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 au Maître d'Œuvre un rapport de conformité avec les tolérances exigées.

5.10.14 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

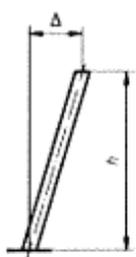
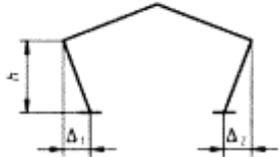
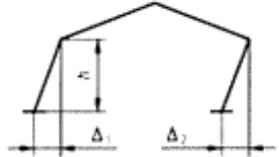
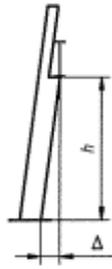
5.10.15 Tolérances de montage des chemins de roulements pour pont roulant

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

Les tolérances à respecter sont décrites dans l'Annexe C.

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

5.11 Etanchéité – Isolation – Ferblanterie

Il est rappelé que le Contractant aura à sa charge 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.. Le prix de cette étude de détail ne fait pas l'objet d'un article spécifique des Bordereaux et est donc à inclure dans les différents prix unitaires.

5.11.1 Élément porteur – toiture du local principal

Les panneaux porteurs de l'étanchéité relèvent de la norme SN EN 14782.

Métre à la surface réelle, comptée vide pour plein.

Description succincte

Le procédé SwissPanel type Montana ou équivalent constitue un procédé d'élément porteur de toiture étanchée sur locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie. Il est constitué d'une gamme de profils, tôles d'acier nervurées, d'épaisseur 0.70, 0,75, 0.80, 0,88, 1,00 ou 1,25mm.

Les plaques profilées conviennent pour les toitures, les planchers et les façades, surtout dans la construction industrielle et commerciale. Les différentes géométries des profils combinées aux nombreuses couleurs MONTACOLOR offrent aux planificateurs et architectes de nombreuses possibilités créatives.

Les tôles Montana sont destinées à recevoir :

- Un pare-vapeur ;
- Un panneau isolant ;
- Un revêtement d'étanchéité à base de feuilles bitumineuses type DERBIGUM ou équivalent ;
- Un complexe de rétention en toiture type Swisspor WS40 ou équivalent avec voile filtrant anti-racine et Substrat pour végétalisation extensive Type Zincoterre Sedumteppich..

La destination des toitures est :

- Toiture terrasse (végétalisée), avec chemins de circulation éventuels.

Fourniture et pose d'élément porteur type SwissPanel des Établissements Montana AG ou équivalent, pour support d'étanchéité, compris fixation en creux d'onde.

Le profil acier nervuré est indispensable à la réalisation de couvertures étanchées. Il sert de support à un panneau isolant auquel on rajoute un revêtement d'étanchéité. La fourniture des panneaux comprend les fixations sur les supports métalliques et les différentes découpes des éléments.

Tôle type Montana SP ou équivalent fixé en position positive.

L'épaisseur choisie sera conforme aux Spécifications du Maître d'Œuvre et justifiées par une note de calcul fournie avec la demande d'agrément.

RAL 9010 (à confirmer par le CERN)

Localisation : Toiture du local principal

5.11.2 Complexe isolation – étanchéité pour le local principal et le local technique

Dans le cadre de ces Travaux, la pose du complexe d'étanchéité a pour fonction :

- D'éviter les infiltrations d'eau pluviales ;
- De garantir l'isolation thermique de la toiture ;
- De permettre la rétention des eaux en toiture du local principal.

Le bâtiment principal sera doté d'une toiture de type « toiture chaude » sur bac acier, avec rétention, non circulaire, avec chemins de circulation éventuels.

Le local technique sera doté d'une toiture de type « toiture chaude » non circulaire sur dalle béton sans rétention.

L'ensemble des complexes est décrit dans les Bordereaux et le plan ASS1.0369.3001.3.0 transmis avec les Plans.

Pour le bâtiment principal, le complexe est constitué de :

- Un pare-vapeur type Swisspor BIKUPLAN LL MULTI GG4 flam ou équivalent ;
- Un panneau isolant type Swisspor PIR voile de 20cm d'épaisseur ou équivalent ;
- Un revêtement d'étanchéité à base de feuilles bitumineuses type swissporBIKUPLAN LL VARIO flam ou équivalent pour la couche inférieure et swissporBIKUTOP LL SPEED pour la couche supérieure posé en indépendance, en pleine adhérence, ou en semi-indépendance.
- Un complexe de rétention en toiture composé de
 - o Un Panneau de rétention type Swisspor WS40 ou équivalent ;
 - o Un voile filtrant anti-racine ;
 - o Un Substrat pour végétalisation extensive Type Zincoterre Sedumteppich., épaisseur 12 cm ou équivalent.

Pour le local technique, le complexe est constitué de :

- Un pare-vapeur type Swisspor BIKUPLAN LL MULTI GG4 flam ou équivalent ;
- Un panneau isolant type Swisspor ROC type 150 Eco de 10cm d'épaisseur ou équivalent ;
- Un revêtement d'étanchéité à base de feuilles bitumineuses type swissporBIKUPLAN LL VARIO v ou équivalent pour la couche inférieure et swissporBIKUTOP LL SPEED pour la couche supérieure posé en indépendance, en pleine adhérence, ou en semi-indépendance.

Concernant l'isolant, la prestation comprend la fourniture et pose de l'isolation collé sur le pare-vapeur. Cette prestation inclut la fourniture et pose de la colle PU sur le pare vapeur (env. 200g/m²). L'isolation sera mise en place directement après l'encollage.

Dans les parties exposées au vent (bordures et coins), appliquer, sur une largeur de 2 m, ≥ 400 g/m² de colle PU. Fixer les plaques d'isolation jusqu'à ce que la colle PU présenter suffisamment de stabilité. La surface des panneaux doit être adaptée pour recevoir une étanchéité type LBP soudée en plein.

Le prix de l'isolation doit tenir en compte l'exigence de compartimentage de l'étanchéité, ainsi que les découpes nécessaires pour le passage des différentes réservations. Le métré sera effectué sur la base de la surface théorique de toiture hors passage de dalle.

Pour l'étanchéité, dans les deux cas (bâtiment principal et local technique), l'étanchéité est prévue par des lés de bitume-polymère (LBP), collé en plein par soudage à la flamme.

Les lés doivent correspondre aux exigences des normes SIA 271.

Le Contractant fournira toutes les fiches techniques des produits utilisés et la preuve de compatibilité des produits. L'étanchéité étant réalisée sur l'isolation, le Maître d'Œuvre procédera à une réception du support selon les exigences ci-dessous :

- Satisfaire aux exigences de planéité ;
- Avoir une résistance suffisante ;
- Avoir un support conforme notamment concernant l'état de sa surface : Lisse, exempt de bosses, d'arêtes vives et d'aspérités, Aucune surface rugueuse et poreuse, Aucune fissure ;
- A la remise du support pour sa préparation, aucune trace d'huile, de graisse etc.

Pour le bâtiment principal, un test d'étanchéité (mise en eau) ou fumé sera réalisé avant d'appliquer le complexe végétalisé.

De façon générale, la prestation s'entend pour une prestation complète y-compris toutes sujétions de mise en œuvre.

5.11.3 Relevés

Relevé, ensemble compris toutes sujétions de fixation et de mise en œuvre nécessaires pour assurer de parfaites finitions et étanchéité de l'ouvrage.

5.11.3.1 Costière galvanisée

Costière en tôle galvanisée pliée, de 60 cm de largeur développée. Fixation collée sur isolation revêtue soudable.

- 1 pour ouverture maintenance pont roulant ;
- 4 pour lanterneaux.

RAL 9010 coté intérieur : à confirmer par le CERN = identique au RAL des bacs acier

5.11.3.2 Relevé sur barrière de vapeur

Relevé sur barrière de vapeur par bande soudée renforcée Swisspor BIKUPLAN de 30 cm de large.

5.11.4 Couvertines

Système de couverture ou coiffe d'acrotère selon détail architecte 6 et 16, avec bords droits. Y compris fixation, support de compensation pour donner la forme de pente vers l'intérieur, complément d'isolation éventuel, surlargeur pour raccord sur remonté d'étanchéité, retombé verticale avec renvoi d'eau en partie basse et toutes sujétions nécessaires à la bonne réalisation des travaux et aux parfaites finitions associées.

RAL 9007 (à confirmer par le CERN).

5.11.5 Evacuation des eaux pluviales

5.11.5.1 Naissances EP pour le bâtiment principal

Pour le bâtiment principal, fourniture et pose de naissances EP dans toiture végétalisée. Y compris plaque perforée limitation de débit, grille de protection pare-feuille, plaque de collage et raccords d'étanchéité, coude en PEHD pour traversée du complexe de toiture et de la façade et raccord sur boîte à eaux en acier inox. Cf. détail 16 du carnet de détail.

Ensemble compris toutes sujétions de fixation et de mise en œuvre nécessaires pour assurer une parfaite finition des ouvrages.

5.11.5.2 Naissances EP pour le local technique

Pour le local technique, fourniture et pose d'une naissance EP à travers la toiture béton du local. Y compris grille de protection pare-feuille, plaque de collage et raccords d'étanchéité, coude en PEHD pour traversée de la dalle et raccord sur boîte à eaux en acier inox. Cf. détail 6 du carnet de détail.

5.11.5.3 Boîtes à eau et descentes EP

Les eaux sont conduites vers de boîtes à eaux INOX situées contre la façade de du bâtiment (cf. détail 6 et 16).

Les descentes des eaux pluviales sont en tuyaux INOX de 150 mm de diamètre. Ils comprennent des colliers fixés à la structure de la façade, et des dauphins en fonte de 160 mm de diamètre de 1.50 m de haut.

En pied des descentes les eaux se déversent dans des regards dessableurs de pied de chutes. Cf. § 5.5.8 ci-dessus.

5.11.5.4 Surverses de trop plein

Des surverses de trop plein en acier INOX sont également prévu dans les acrotères du bâtiment principal et du local technique. Le prix du bordereau inclut la fourniture et pose de ce trop-plein, y compris plaque de collage et raccords de la remonté d'étanchéité, traversée du complexe de façade ou du muret béton de l'acrotère et toutes sujétions de fixation et de mise en œuvre nécessaires pour assurer une parfaite finition des ouvrages.

5.11.6 **Réservations et souche**

Réservations carrées au travers de la toiture supérieure pour le passage :

- Trappe d'ouverture en toiture pour manutention du pont roulant ;
- Skydomes (x4).

Les Travaux comprennent :

Sur un chevêtre réalisé au chapitre de la charpente en acier,

- Découpe soignée du bac porteur d'étanchéité, bords de la tôle ébavurés et retouche de peinture ;
- Plaque de collage de 20 cm au minimum autour de la souche pour le collage du pare vapeur et costière en tôle galvanisée soudée, épaisseur 0.75 mm, hauteur 50 cm ;
- Raccord parfait de l'isolant autour de la costière ;
- Seconde plaque de collage, en acier galvanisé, soudée ou collée sur l'isolant classe C soudable, ménageant un vide de 4 cm de large autour de la première plaque de collage, de hauteur 22 cm ;
- Remplissage de l'espace entre les deux tôles par panneau d'isolation de laine de roche rainurée de 4 cm d'épaisseur ;
- Découpe et raccord parfait par soudage des deux couches d'étanchéité courante ;
- Relevés d'étanchéité avec équerre de renfort et relevé auto-protégé revêtu d'aluminium gaufré ;
- Colletterie et bande de serrage, pour une étanchéité parfaite à l'air et à l'eau de l'ensemble.

Dimensions indiquées en dimensions intérieures, suivant les plans d'exécution.

Les distances entre deux percements ou entre le percement et l'acrotère seront au minimum de 40 cm pour permettre la bonne réalisation de l'étanchéité.

Prix à la pièce suivant dimensions.

- Pour souche carrée de 1000 x 1000 mm (ouverture pour manutention du pont roulant) ;
- Pour souche carrée de 1000x1000 mm (ouverture pour skydome (x4)).

5.11.7 Lanterneaux

La prestation comprend la fourniture et la pose des lanterneaux en toiture de type Skydome type Kingspan ou équivalent répondant aux critères suivants :

- Appareil fixe d'éclairage zénithal,
- Remplissage double dôme (dôme supérieur opale + dôme inférieur transparent) en PCA,
- Cadre parclose en aluminium,
- Costière droite acier galvanisé 12/10^{ème}, avec isolant et remonté d'étanchéité
- Laquage intérieur (teintes RAL 9010 ou standard),
- Dimensions de la trémie : 1000 x 1000 mm,
- Treillis de protection contre la chute des personnes avec une résistance minimum de 1200 J,
- Nombre des pièces : 4,
- Capot en polycarbonate alvéolaire (PCA).

Le Contractant doit inclure dans ces prix tous les éléments nécessaires pour la fourniture, le transport, la mise en œuvre et le montage et la fixation de ces éléments selon les prescriptions du fournisseur.

Prix pour l'ensemble, fourni et monté sur place. Y compris protections éventuelles lors de la réalisation de l'étanchéité, de la pose de l'isolation, relevés d'étanchéité, et tous travaux connexes avant la réception.

Au voisinage des traversées (30 cm), le complexe d'étanchéité fera l'objet d'une compartimentation.

5.11.8 Traversée pour câbles électriques

La prestation comprend la fourniture et la pose d'une crosse en acier inox pour traverser de câbles desservant les équipements installés en toiture haute et basse.

- Canne métallique acier inox phi 40 mm intérieur ;
- Rayon de la crosse = 100mm ;
- Nombre de pièces : 3.

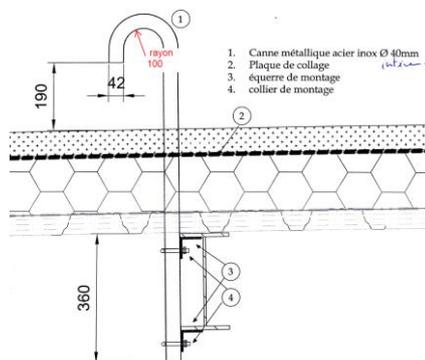


Figure 6 - Exemple crosse

Le Contractant doit inclure dans ces prix tous les éléments nécessaires pour la fourniture, le transport, la mise en œuvre et le montage et la fixation de ces éléments selon les prescriptions du fournisseur.

Prix pour l'ensemble, fourni et monté sur place. Y compris protections éventuelles lors de la réalisation de l'étanchéité, de la pose de l'isolation, relevés d'étanchéité, et tous Travaux connexes avant la réception.

Au voisinage des traversées (30 cm), le complexe d'étanchéité fera l'objet d'une compartimentation.

Localisation : en toiture haute et basse.

5.11.9 *Système de fermeture sur trappe de maintenant du pont roulant*

Fourniture et pose d'un système de fermeture sur ouverture pour manutention du pont roulant.

Le prix comprend le raccord pour une étanchéité parfaite, les remontés d'isolation et l'adaptation du complexe de toiture.

Métre : pc

5.12 Façade - Isolation - Métallerie

5.12.1 *Façade double peau à bardage métallique*

Il est rappelé que le Contractant aura à sa charge 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.. Le prix de cette étude de détail ne fait pas l'objet d'un article spécifique des Bordereaux et est donc à inclure dans les différents prix unitaires.

L'ensemble du complexe est du type façade double peau à bardage métallique.

Il est décrit dans les Bordereaux et le carnet de détail de l'architecte. Il est composé de :

- Plateaux de support de bardage type Arcelor Mittal Hacierba 1.500.90SR ou équivalent
- Isolation Type Rockbardage ou équivalent. Epaisseur totale 16+4 = 20 cm.
- Tôle de finition ondulée type Arcelor Mittal fréquence ou similaire.

L'ensemble devra être mis en œuvre suivant les règles professionnelles pour la fabrication et la mise en œuvre des bardages métalliques.

Il sera prévu tous Travaux de finitions et de raccordement en fonction du type de bardage mis en œuvre afin de fournir un ouvrage conforme aux règles de l'art (recouvrements simples, par éclisses, par structure intermédiaire apparente ou non, angles sortants et rentrants préfabriqués ou par recouvrement avec pièce rapportée ou non, bandes de rives, éclosoirs, coiffe d'acrotère etc.). Une proposition des principaux détails est donnée sur le plan de façade.

Les éléments de façade sont posés horizontalement.

Teinte au choix du CERN :

RAL 9010 coté intérieur (plateaux de support) : à confirmer par le CERN

RAL 9007 coté extérieur (tôle ondulée) : à confirmer par le CERN

Métre vide pour plein, (ouvertures non déduites)

Localisation, façades du local principal.

5.12.2 Plus-values sur panneaux de bardage pour découpe

Les plus-values sur les panneaux de bardage sont les différentes découpes réalisées sur ceux-ci pour création d'ouvertures, de passages pour gaines, etc.

Le prix comprend la découpe soignée dans les plateaux en prenant toutes les précautions pour ne pas rayer les plateaux, la retouche de peinture sur la tranche du bac acier. Les habillages d'embrasures sont également compris dans la plus-value.

La charpente prévoit les chevêtres autour des ouvertures pour assurer la stabilité des plateaux. Cependant pour les ouvertures de petite taille ou partout où cela s'impose, les articles correspondant aux découpes comprennent le couturage, les renforts éventuels et les fixations complémentaires.

Prix au ml pour les dimensions indiquées.

5.12.3 Accessoires de façade

Le Contractant devra intégrer toutes les mesures nécessaires pour assurer une parfaite isolation à l'eau et à l'air de la façade, ainsi que les éléments de finitions et de raccord entre la façade en bardage métallique et les soubassements en béton conformément aux différents détails du carnet de l'architecte. Cela inclus notamment les éléments suivants :

- Bande d'étanchéité et compribande éventuelle ;
- Equerre de support et de fixation pour les plateaux de bardage sur les éléments bétons ;
- Profils d'angle ;
- Profil de distance ;
- Embrasure ;
- Encadrement pour grille par pluie, encadrement de porte, jambage ;
- Bavette et renvoi d'eau.

RAL 9007 : à confirmer par le CERN

Ces éléments sont décrits dans le carnet de détail de l'architecte et font l'objet d'un prix global dans la série de prix.

5.12.4 Grille de façade

Fourniture et pose d'une grille pour la prise d'air type Trox NL-S/750x1050 mm ou équivalent avec grille anti-volatile en acier galvanisé.

Y compris système de fixation et raccord au bardage selon les règles de l'art.

5.13 Structure métallique secondaire

Les 3 échelles à crinoline permettant l'accès à la toiture ou à la passerelle du pont roulant sont décrites dans le détail dans les Bordereaux et dans les plans du dossier d'appel d'offre.

5.13.1 Echelles

Les échelles seront conformes à la norme ISO 14122 et au document « Permanent means of access to machinery » joint en Annexe G du dossier d'appel d'offre.

Echelle d'accès à la passerelle de maintenance pont roulant :

- Echelle en acier S235 JR peinture avec peinture classe de corrosivité C3 : décapage Sa21/2 + 2K couche de fond 100µm + 2K couche finition 100µm couleur à définir

- Montant rond : 5/4" Gaz = 42.4mm
- Hauteur à gravir : 6.80m environ
- Echelons perforés
- Antidérapant : 25/41/2mm
- Largeur d'échelle = 450mm
- Entraxe entre les échelons : 300mm
- Console de fixation forme en U soudée : 150/450/40/2 mm
- Conforme aux normes de sécurité en vigueur
- Y compris crosse de sortie, prolongement fixe 1100mm en acier zingué au feu conforme aux normes de sécurité en vigueur
- Y compris crinoline en acier zingué au feu et portillon en acier zingué au feu en kit sur mesure conforme aux normes de sécurité en vigueur
- Portillon en bas avec system de fermeture cadenas
- Portillon sécurité en haut auto-fermant protection antichute

Echelle d'accès à la toiture du local HVAC :

- Echelle en acier S235 JR zingué au feu
- Montant rond : 5/4" Gaz = 42.4mm
- Hauteur à gravir : 3.50 m environ
- Echelons perforés
- Antidérapant : 25/41/2mm
- Largeur d'échelle = 450mm
- Entraxe entre les échelons : 300mm
- Console de fixation forme en U soudée : 150/450/40/2 mm
- Conforme aux normes de sécurité en vigueur
- Y compris crosse de sortie, prolongement fixe 1100mm en acier zingué au feu conforme aux normes de sécurité en vigueur
- Y compris crinoline en acier zingué au feu et portillon en acier zingué au feu en kit sur mesure conforme aux normes de sécurité en vigueur
- Portillon en bas avec system de fermeture cadenas
- Portillon sécurité en haut auto-fermant protection antichute

Echelle d'accès à la toiture du bâtiment principal depuis la toiture HVAC :

- Echelle en acier S235 JR zingué au feu
- Montant rond : 5/4" Gaz = 42.4mm
- Hauteur à gravir : 4.50 m environ
- Echelons perforés
- Antidérapant : 25/41/2mm
- Largeur d'échelle = 450mm
- Entraxe entre les échelons : 300mm
- Console de fixation forme en U soudée : 150/450/40/2 mm
- Conforme aux normes de sécurité en vigueur
- Y compris crosse de sortie, prolongement fixe 1100mm en acier zingué au feu conforme aux normes de sécurité en vigueur
- Y compris crinoline en acier zingué au feu et portillon en acier zingué au feu en kit sur mesure conforme aux normes de sécurité en vigueur
- Portillon en bas avec system de fermeture cadenas
- Portillon sécurité en haut auto-fermant protection antichute

5.13.2 Escaliers

Escaliers d'accès mezzanine n°1

- Fourniture et pose d'un escalier à limon en profil acier C
- Traitement de surface :
 - o Marches zingués au feu selon norme EN ISO 1461 ép. 85µm;
 - o Limons et balustrade peinture avec peinture classe de corrosivité C3 : décapage Sa21/2 + 2K couche de fond 100µm + 2K couche finition 100µm couleur à définir
- Soudure certifiées norme EN 1090
- Escaliers composés de 2 volées et d'un palier intermédiaire
- Hauteur à gravir : 2.0 m volée n°1, et 1.00 m volée n°2
- Marches : volée n°1 : 10 marches hauteur 20 cm,
- volée n° 2 : 5 marches hauteur 20 cm"
- Dimensions des marches : 930x275 mm
- Dimensions du palier : 1000x930 mm
- Caillebotis mailles 22x11 mm avec nez anti-dérapant
- Balustrade type TREFOR 01 d'un seul côté de l'escalier avec 1 filière intermédiaire y compris plinthes de sécurité
- Y compris fixation au niveau du radier et de la mezzanine
- Y compris crosse de sortie et raccordement sur le garde-corps de la mezzanine
- Y compris transport et déchargement

Escaliers d'accès mezzanine n°2

- Fourniture et pose d'un escalier à limon en profil acier C
- Traitement de surface :
 - o Marches zingués au feu selon norme EN ISO 1461 ép. 85µm;
 - o Limons et balustrades peinture avec peinture classe de corrosivité C3 : décapage Sa21/2 + 2K couche de fond 100µm + 2K couche finition 100µm couleur à définir
- Soudure certifiées norme EN 1090
- Escaliers composés d'une volée
- Hauteur à gravir : 3.0 m
- Marches : 15 marches hauteur 20 cm
- Dimensions des marches : 930x275 mm
- Caillebotis mailles 22x11 mm avec nez anti-dérapant
- Balustrade type TREFOR 01 des deux côtés de l'escalier avec 1 filière intermédiaire y compris plinthes de sécurité
- Y compris fixation au niveau du radier et de la mezzanine
- Y compris crosse de sortie et raccordement sur le garde-corps de la mezzanine
- Y compris transport et déchargement

5.13.3 Garde-corps

Garde-corps fixes intérieurs conformes à la norme EN ISO 14122-3 (2007)

- Fourniture, fabrication, transport et pose des garde-corps fixe
- Matériau S235JR, y compris protection anticorrosion
- Peinture avec peinture classe de corrosivité C3 : décapage Sa21/2 + 2K couche de fond 100µm + 2K couche finition 100µm couleur à définir
- Y compris plinthe
- Y compris intégration d'un portillon d'accès au pont roulant avec système de fermeture cadenas (fourni par le CERN) au milieu du chemin

- Assemblage en pied de montant à la structure métallique
- Métré : mètre linéaire

Garde-corps fixes extérieurs conformes à la norme EN ISO 14122-3 (2007)

- Fourniture, fabrication, transport et pose des garde-corps fixe
- Matériau S235JR, y compris protection anticorrosion
- Décapage Sa 2 1/2
- Zingage à chaud selon norme EN ISO 1461 ép. 85µm;
- Y compris plinthe
- Assemblage en pied de montant à la structure métallique
- Métré : mètre linéaire

Garde-corps amovibles intérieurs conformes à la norme EN ISO 14122-3 (2007)

- Fourniture, fabrication, transport et pose des garde-corps amovibles
- Matériau S235JR, y compris protection anticorrosion
- Peinture avec peinture classe de corrosivité C3 : décapage Sa21/2 + 2K couche de fond 100µm + 2K couche finition 100µm couleur à définir
- Y compris plinthe
- Assemblage en pied de montant à la structure métallique
- Métré : mètre linéaire

Cela concerne l'ensemble des garde-corps sur la périphérie de la mezzanine.

Le détail de pied et la longueur des éléments devront permettre un démontage/remontage aisé des différentes parties constituant le garde-corps.

Le détail de pied devra également être conçu pour que les éléments de garde-corps ne présente pas de jeu lorsqu'ils sont en position monté.

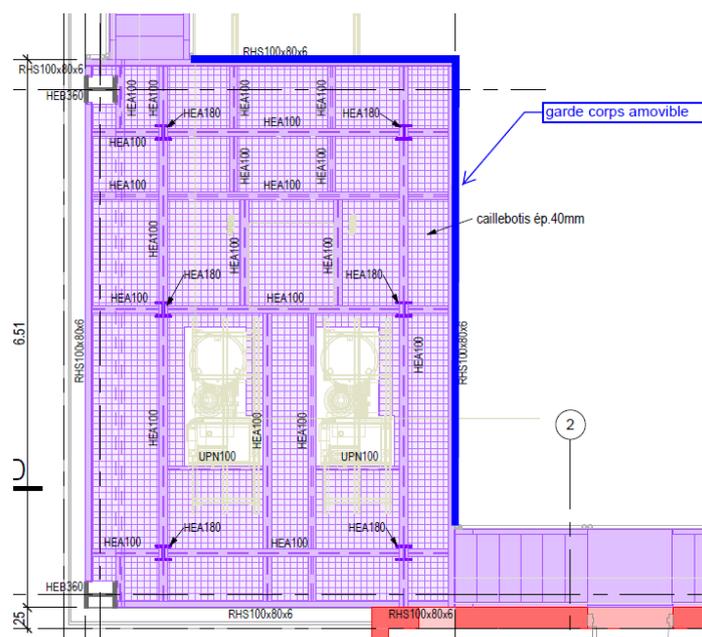


Figure 7 – Repérage des garde-corps intérieur amovible

Garde-corps amovibles extérieurs conformes à la norme EN ISO 14122-3 (2007)

- Fourniture, fabrication, transport et pose des garde-corps amovibles
- Matériau S235JR, y compris protection anticorrosion
- Décapage Sa 2 1/2
- Zingage à chaud selon norme EN ISO 1461 ép. 85µm;
- Y compris plinthe
- Assemblage en pied de montant à la structure métallique
- Métré : mètre linéaire

Cela concerne les éléments de garde-corps situés le long de la CTA, côté Ouest sur la toiture du local technique.

Le détail de pied et la longueur des éléments devront permettre un démontage/remontage aisé des différentes parties constituant le garde-corps.

Le détail de pied devra également être conçu pour que les éléments de garde-corps ne présente pas de jeu lorsqu'ils sont en position monté.

5.13.4 Caillebotis

Fourniture et pose de grilles caillebotis pressées non amovibles en acier zingué à chaud type 3c Service ou équivalent.

Crantage simple - Vide de maille 22x11mm

Barre porteuse 40x2mm

Y compris Découpes et Fixations type à crochet

Plan de calepinage à faire approuver par le CERN et Maître d'Œuvre avant fabrication.

5.14 Menuiseries extérieures et intérieures

Les différentes portes à prévoir sont décrite dans le paragraphe ci-dessous et font l'objet d'article spécifique des Bordereaux.

Elles seront conformes à la norme SN EN 179 relative aux fermetures de sorties de secours.

5.14.1 Porte d'accès du local principal et du local technique

Fourniture et pose d'une porte d'accès métalliques en acier type UNICO FORSTER ou équivalent, conformes à la norme EN 179 relatives aux fermetures de sorties de secours :

- Porte à recouvrement ;
- Vide de passage : selon article du bordereau et tableaux des spécifications ci-dessous ;
- Sens de l'ouvrant : selon carnet de détail ;
- Résistance au feu : selon article du bordereau et tableaux des spécifications ci-dessous ;
- Coefficient thermique selon article du bordereau et tableaux des spécifications ci-dessous ;
- Tous ferrements et quincailleries de marque GLUTZ ou techniquement équivalent en acier inoxydable ;
- Finition thermo laqué, RAL 5010 à confirmer par le CERN.

Sont notamment inclus dans ce poste :

- Toute sujétion de fixation et de finitions nécessaire ;
- Garnitures et gâche en acier inoxydable finition mat inox brossé, modèle à soumettre au choix CERN ;
- Fermes-portes à glissière, modèle à soumettre au choix du CERN ;
- Modèle de poignée à soumettre au choix du CERN ;
- Serrure de sûreté pour cylindre KABA suisse 22 mm (installé par le CERN) y-compris cache sur la réservation en attendant son l'installation du cylindre ;
- Bande pare-vapeur et bande d'étanchéité sur le périmètre de la porte ;
- Seuil alu et seuil planet ;
- Butée d'ouverture de porte ;
- Arrêt de porte à 90° ;
- Toute sujétion de mise en œuvre et pièces de finitions.

Tableau des spécifications générales des portes :

Désignation	Spécifications
Barres anti paniques	RAS
Serrures	Serrure KSB ou GLUTZ À mortaiser ; Le cas échéant : <ul style="list-style-type: none"> - Serrure apte à équiper les portes coupe-feu - Serrure 1 point - Compatible avec cylindre Kaba 22 mm (installé par le CERN)
Poignées	Poignée à levier GLUTZ sur plaques courtes en acier inoxydable <ul style="list-style-type: none"> • Longueur de la poignée 138 mm, Ø20 mm • Saillie 70 mm • Tige carrée 8 mm • Acier inox brossé mat • 16 mm guidage pour Glutz glide /roulement à aiguilles (NL) / easyfix® • Classe d'utilisation 3, EN 1906: 2002-05 • Testé pour le montage sur des portes coupe-feu / pare-fumée selon DIN 18273: 1997-12 • Homologuée comme poignée de porte d'issue de secours selon EN 179: 2002-06 en association avec la serrure correspondante
Paumelles	3 ou 4 paumelles GLUTZ STSX 16 147 (9663.01 GSX)
Contrôle d'accès Et contrôle de position	Pré-équipement des portes avec passages de câbles intégrés Selon Annexe B Le cas échéant : type 1 (AC1) ou type 3 (AC3)
Gâche	Électrique pour porte avec contrôle type 1 (AC1)
Butoir de porte HEWI	Butoir mural réf.100XC611.15 en tube carré de 30 x 30 mm, longueur de 15 mm, avec butoir élastique noir à ressort, protection antivol par fixation cachée, en acier inox (numéro du matériau 1.4301).
Ferme porte	ferme-portes mécaniques réglables : marque « DORMA » modèle TS83

Seuil de porte carrossable	Seuil en acier inoxydable plein résistant aux charges lourdes et carrossable Epaisseur 4 mm pour arrêt de la résine de sol Largeur 80 mm Un côté chanfreiné 4x40mm Fixations au support béton par vis à tête fraisées
Joint en bas de porte	Joint rétractable étanche pour toutes les portes

Tableau : Exigences des portes

N°	Localisation de la porte	Dimensions (Vide de Passage, cm)	Ouverture	Perméabilité à l'air selon EN 12207	Résistance au feu	Isolation thermique	Étanchéité contre la pluie battante : selon EN 12208	Résistance à l'effraction selon EN 1627
P1	EXT Porte d'entrée local principale	VP 90x210	1 vantail battant	Aucune exigence	Aucune exigence	$U_d \leq 1,00$ W/m ² K	Classe 3A	RC 2
P2	EXT Porte d'entrée local technique	VP 180x210	2 vantaux battants	Aucune exigence	Aucune exigence	$U_d \leq 1,50$ W/m ² K	Classe 3A	RC 2
P3	INT Porte entre local principale et local technique	VP 90x210	1 vantail battant	Aucune exigence	EI30	Aucune exigence	Aucune exigence	Aucune exigence

Tableau : Equipements des portes

N°	Localisation de la porte	Contrôle d'accès	Gâche électrique	Contact position	Ferme porte	Ferrements	Cylindre	Seuil
P1	EXT Porte d'entrée local principale	Oui Type 1	Oui, selon Annexe B	Oui, selon Annexe B	Oui	1 boule à l'extérieur 1 poignée à levier à l'intérieur	Kaba 22	Carrossable
P2	EXT Porte d'entrée local technique	Oui Type 3	Non	Oui, selon Annexe B	Oui	Poignées à levier des 2 côtés	Kaba 22	Carrossable
P3	INT Porte entre local principale et local technique	Oui Type 3	Non	Oui, selon Annexe B	Oui	Poignées à levier des 2 côtés	Kaba 22	Aucun

Tableau : Aspect des portes

N°	Localisation de la porte	Pose	Support	Panneau de porte
P1	EXT Porte d'entrée local principale	En applique	Structure métallique	Parements métalliques avec protection anticorrosion et isolation laine de roche intérieure, RAL 5010 à confirmer par le CERN
P2	EXT Porte d'entrée local technique	En applique	Paroi massive béton	
P3	INT Porte entre local principale et local technique	En applique	Paroi massive béton	

Cf. § 2.2.7 concernant le contrôle d'accès et l'Annexe B « Prescriptions Systèmes Contrôle d'Accès SUSI »

Fabrication, manutention et pose

Une attention particulière sera apportée à la manutention et à la pose des équipements métalliques.

Ils ne devront en aucun cas être rayés, choqués, exposés à des projections de particules métalliques incandescentes de meulage ou soudage, afin d'éviter toute amorce de corrosion.

La conception et le montage des huisseries et portes devront être prévus de manière à éviter tout effet de couple électrique entre métaux de nature différente.

Il appartiendra au Contractant de préparer toutes les huisseries, supports, cadres, portes, etc. pour une liaison équipotentielle supplémentaire entre toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension ou susceptibles de subir une élévation de potentiel, à défaut de liaison équipotentielle existante.

La fixation des joints d'étanchéité sur les profilés dormants des portes (huisserie) en acier inox, est laissée à l'appréciation du Contractant qui devra certifier que le système choisi répond pleinement à toutes les contraintes de bon fonctionnement imposées.

Les fiches des portes (charnières) sont du type à souder, en acier inox, avec bague à billes et point de graissage sous pression (pompe à graisser). Leurs nombres et dimensions seront en fonction du poids de la porte.

Avant la mise en fabrication des portes, le Contractant s'assurera que celles-ci puissent être montées dans les ouvertures réalisées. Il procédera aux contrôles sur site des dimensions de tous les vides de tailles avant la commande et fabrication.

Toutes les portes servent pour l'accès normal au bâtiment, mais aussi pour la fuite des usagers.

Montage et mise en service

Le Contractant engage sa responsabilité quant à la bonne durabilité des matériels et matériaux qu'il propose et ayant fait leurs preuves. Une durée de vie sans défaut de corrosion et de fonctionnement d'au moins 30 ans (trente) est exigée.

Le Contractant prendra toutes précautions utiles pour éviter la condensation ou entrées d'eau et de poussières dans les huisseries et leurs accessoires.

La protection après montage doit être assurée jusqu'à la mise en service.

Les vides de passages décrits devront être vérifiés.

5.14.2 Porte accordéon

Fourniture et pose d'une Porte pliante acier FE „Teckentrup 50“, double paroi, remplissage mousse PUR. Porte à 4 battants, répartition 4:0, ouvrant DIN droit. Battant en acier.

Tablier 50mm d'épaisseur, avec joint de protection vertical entre chaque battant. Ferrure latérale en tubes d'acier. Ferrure supérieure avec rail de guidage (Profilé-U). Battant de passage avec crémone en surface, préparation pour cylindre et poignée plastique noire. Verrouillage des autres battants par bascule.

Battants reliés par charnières doubles.

Fabrication FE „Teckentrup 50“ ou similaire.

Données techniques :

Dimension de la porte sectionnelle 4m x 5m dont les caractéristiques minimales sont les suivantes :

- Porte avec ouverture manuelle (ouverture type à empilement ou coulissante accordéon) ;
- Utilisation : 2 fois par mois au maximum ;
- Tenue thermique ;
- Structure solide avec éléments vitrés.
- Prête à recevoir un cylindre 22mm.

Ouverture vantail	Ouverture droite/gauche à 90°(180° ouvrir)
Vantaux :	Tablier composé de tôle d'acier assemblée par pliage, profilé avec joint d'étanchéité EPDM. Joint au niveau du linteau et au sol. Equerre de montage. Isolant: Mousse PUR Surface: primaire RAL 5010 extérieur à confirmer par le CERN Surface: primaire RAL 9010 intérieur à confirmer par le CERN
Epaiss. vantail :	50 mm
Châssis:	Châssis en tube 50 x 90 mm. profil haut avec rail de guidage (U-profile) Pas de profil de guidage au sol Equipements: Montage en applique devant la baie.
Surface:	Vantaux galvanisés, finition peinte

	9016 Traffic white ou galvanisée. Châssis galvanisés (poudrage RAL au choix sur version Laine minérale).
Fixations :	Charnières à roulement en acier (galvanisées) Rails de guidage avec roulettes plastique Poignée bascule en surface à l'int. Préparation pour cylindre, poignée plastique (noire) à l'ext. sur le battant ouvrant (uniquement avec une répartition impaire). Portillon équipé d'une serrure à mortaiser Poignée à bascule avec barre de verrouillage ($\varnothing 10 + \square 16$ mm), avec poignée séparée Bloqueur de porte Poignée (Alu/noir)
Cadres vitrage :	Profilé acier
Performances :	Résistance Vent classe 4 (selon EN 12424) (testée à 2500 Pa) Perméabilité à l'Air(testé selon EN 12427 classification selon EN 12426) classe 4 Perméabilité eau (testé selon EN 12489, classification selon EN 12425) classe 3 Phonique (ISO 717-7) max. $R_w = 32$ dB (avec laine minérale) Isolation Thermique (mesuré selon EN ISO 12567-1, testé selon EN 12428) $UD = 1,9$ W/m ² k (mousse PUR)

L'ouverture de la porte doit être compatible avec l'utilisation du pont roulant. Elle ne doit pas réduire l'espace de manœuvre des engins ni être en conflit avec les équipements installés sur la passerelle béton.

Une approbation formelle par le CERN sera nécessaire avant la commande.

5.15 Faux planchers

5.15.1 Faux plancher bois

Fourniture et pose de faux-plancher technique de type Gamma 38 ou similaire sur sous structure métallique (sous structure métallique comptabilisée séparément).

Charge sur les faux-planchers : charge répartie 500 kg/m², charge ponctuelle 400 kg.

Dimensions des panneaux, jusqu'à 1.00 m de portée.

Y compris découpes et chutes des panneaux pour s'ajuster au calepinage de la sous-structure acier selon le plan SDI1.0369.3009.1 transmis avec les Plans.

5.16 Revêtement de sol et murs

Les différents revêtements de sol et de mur à prévoir sont décrits dans le détail dans les Bordereaux.

Il concerne :

- Un durcisseur de surface et anti-poussière type Sika Purigo-Sol ou équivalent au niveau de la dalle de déchargement et du radier du local principal ;
- Une résine époxy résistante aux huiles type MIDEL 7131 ou similaire au niveau des bac à huile, RAL 7037 à confirmer par le CERN ;
- Une résine époxy pour le sol du local technique, RAL 7037 à confirmer par le CERN ;
- Les peintures murs et plafond du local technique, RAL 9010 à confirmer par le CERN.

Les prix rendu intègre

- Installation de Chantier, y compris transport aller-retour des matériels et outillage ;
- Ponçage mécanique au disque diamant du support et aspiration soignée ;
- Préparation des bords ;
- Ponçage supports verticaux.
- Le primer d'accrochage.

Les conditions d'application respecteront les indications du fournisseur.

5.17 Heures de régie

Les travaux ou fournitures en régie, exécutés sur ordre du Maître d'Œuvre, ne seront pris en considération que pour autant que les attachements journaliers soient soumis pour approbation dans la semaine suivant l'exécution.

Les attachements remis tardivement seront considérés comme forclos. Le Contractant devra tenir compte, dans les prix en régie, de la main d'œuvre, de la fourniture et de la location du matériel, ainsi que tous les suppléments ou frais de transport, de déplacement ou autre.

Les prix des fournitures s'entendent rendus à pied d'œuvre. Pour les locations de machines et de véhicules, il ne sera payé que les heures effectives de travail.

Les heures de contremaître ne sont en aucun cas payées en régie.

6. REFERENTIELS APPLICABLES

Les normes et réglementations à respecter seront celles en vigueur à la date de signature du Marché.

Les Travaux doivent être exécutés conformément aux exigences définies dans les Spécifications, ses documents complémentaires ou annexes, aux règles de sécurité du CERN, aux réglementations suisses, aux Eurocodes, et aux normes ISO, EN, SN, SIA et CEI.

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

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>.

Si au cours d'un Chantier, des textes normatifs ont été publiés ou ont été mis à jour, le Contractant devra s'y référer afin de s'assurer que l'installation soit aux normes lors de la réception.

Les références normatives spécifiques pour chacun des lots de Travaux sont listées dans les conditions particulières de chacun des lots de Travaux.

Le Contractant s'engage à réaliser les Travaux selon les Règles de l'Art et les textes en vigueur notamment aux règles suivantes spécifiques au site du CERN :

- Relations entre le CERN, les Organismes compétents des Etats-hôtes et les Contractants en matière de sécurité et de santé au travail sur le domaine de l'Organisation (CERN/DSU-DO/RH/9335 - Octobre 1999 et <http://hoststates.web.cern.ch/hoststates/fr/Welcome.html>),
- Le règlement de sécurité SR-WS, relatif aux Travaux et prestations de services,
- Le règlement de sécurité SR-SO, relatif aux responsabilités et la structure organisationnelle pour la mise en œuvre de la politique de Sécurité du CERN,
- Le règlement de sécurité SR-M, relatif à l'équipement mécanique,
- Le règlement de sécurité SR-C, relatif aux agents chimiques,
- L'instruction générale de sécurité GSI-M-1, relative aux équipements de levage standards,
- L'instruction générale de sécurité GSI-M-2, relative aux équipements standards sous pression,
- L'instruction générale de sécurité GSI-WS-1, relative à la coordination de la Sécurité pour les Travaux et prestations de services,
- L'instruction générale de sécurité GSI-C1, relative à la prévention et aux mesures de protection,
- L'instruction générale de sécurité GSI-C3, relative au contrôle de l'exposition aux agents chimiques dangereux dans l'atmosphère du lieu de travail,
- L'instruction générale de sécurité GSI-SH-2, relative au travail isolé,
- L'instruction générale de sécurité GSI-M-2, relative aux équipements standards sous pression,
- L'instruction particulière de sécurité SSI-M-2-2, relative aux récipients à pression simples,
- L'instruction particulière de sécurité SSI-M-2-3, relative aux accessoires de sécurité pour les équipements standard sous pression,
- L'instruction particulière de sécurité SSI-M-2-4, relative aux tuyauteries métalliques sous pression,

-
- Le code de sécurité A3, relatif aux couleurs et les signes de sécurité,
 - Le code de sécurité A4, relatif aux espaces confinés,
 - Le code de sécurité C1, relatif à l'électricité,
 - Le code de sécurité E, relatif à la protection contre l'incendie,
 - Le code de sécurité F et F Rev, relatif à la protection contre les rayonnements ionisants,
 - L'instruction de sécurité IS5, relative aux arrêts d'urgence,
 - L'instruction de sécurité IS7 Rev, relative aux protections individuelles,
 - L'instruction de sécurité IS23, relative aux critères et méthodes d'essai standard pour le choix des câbles et fils électriques en fonction de leur sécurité au feu et de leur résistance aux radiations,
 - L'instruction de sécurité IS24, relative aux règlements applicables aux installations électriques,
 - L'instruction de sécurité IS37, relative aux alarmes et aux systèmes d'alarmes,
 - L'instruction de sécurité IS41, relative à l'emploi des matières plastiques et autres matières non métalliques au CERN en fonction de leur sécurité au feu et de leur résistance aux radiations,
 - L'instruction de sécurité IS42, relative aux bouteilles de gaz comprimés,
 - L'instruction de sécurité IS43, relative à l'amiante,
 - L'instruction de sécurité IS48, relative à la prévention des incendies des câbles, chemins de câbles et conduits,
 - Document n° TIS/TE/MI/CM 00-14 (EDMS n°359032) "Recommendations for on-site installation of welded pressurized pipelines".
 - Norme SIA 118 - Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction
 - Norme SIA 118/267 - Conditions générales pour la géotechnique
 - Normes SIA 190 - Canalisations ainsi que les normes et directives associées
 - Norme SIA 220 - Ouvrages en béton – prestations et modes de métré
 - Norme SIA 229 - Fouilles en pleine masse » ainsi que les normes et directives associées
 - Normes SIA 262 - Construction en béton » ainsi que les normes et directives associées
 - Normes SIA 263 - Construction en acier » ainsi que les normes et directives associées
 - Norme SIA 267 - Géotechnique
 - Norme SN 640'581a - Terrassement, sol : bases
 - Norme SN 640'582 - Terrassement, sol : inventaire de l'état initial, tri des matériaux terreux manipulés (VSS 1999)
 - Norme SN 640'583 - Terrassement, sol : emprises et terrassements, entreposage, mesures de protection, remise en place et restitution » (VSS 1999) ainsi que les instructions sur les matériaux terreux (Office fédéral de l'Environnement, 2001).
 - Les normes et directives relatives à la protection de l'environnement, les lois fédérales, ainsi que celles des autorités cantonales et communales doivent être appliquées :

- Gestion des déchets de Chantier selon la réglementation SIA 430 « Gestion des déchets de Chantier »
- Traitement et évacuation des eaux usées selon norme SIA 431 « Evacuation et traitement des eaux de Chantier ».
- Protection de l'air selon la directive de l'OFEFP « protection de l'air sur les Chantiers ».
- Protection contre la pollution atmosphérique selon la Directive Air Chantiers de l'Office Fédéral de l'Environnement (2002).
- Protection contre le bruit selon la directive sur le bruit des Chantiers de l'office Fédéral de l'environnement (version actualisée de mars 2008).
- Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE)
- Ordonnance fédérale du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées au sol (OSol)
- Guide de l'environnement N°10 de l'OFEFP « Construire en préservant les sols »
- Instructions pratiques de l'OFEFP pour l'évaluation et l'utilisation de matériaux terreux

7. PERSONNES DE CONTACT AU CERN**7.1 Pour les questions techniques**

Nom	Tel/E-mail
M. Martin MANFREDI	Tel: +41 22 766 22 68 E-mail: martin.manfredi@cern.ch
En cas d'absence : Mme Amélie MEYER	E-mail: amelie.meyer@cern.ch

7.2 Pour les questions administratives

Nom	Tel/E-mail
Mme Sandrine MAGNAN	Tel: +41 22 767 44 84 E-mail: sandrine.magnan@cern.ch
En cas d'absence : M. Adam William HORRIDGE	Tel: +41 22 766 054 E-mail: adam.horridge@cern.ch

8. LISTE DES ANNEXES

- Annexe A : ["Prestations sur le site du CERN"](#)
- Annexe B : [« Prescriptions Système Contrôle d'Accès SUSI »](#)
- Annexe C : [« REQUIREMENTS FOR OVERHEAD CRANES RAILS »](#)
- Annexe D : Note de dimensionnement des pieux du 20.09.2022
- Annexe E : Convention d'utilisation du B369 du 11.11.2022
- Annexe F : Note de calcul du B369 du 11.11.2022
- Annexe G : Permanent means of access to machinery