



CEA/DIF/DSTG/STL

DO 237 21/04/26



26RRQE000276

diffusé le : 19/06/26

CAHIER DES SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIÈRES

TRAVAUX TCE DU BÂTIMENT 23H

Nombre de pages : 110

La Cheffe du DSTG

C. FERRY

CARTOUCHE DES ÉVOLUTIONS

ÉDITION	MOTIF ET NATURE DES ÉVOLUTIONS	DATE
A	Création du document	26/03/2026

ÉLABORATION DU DOCUMENT

Ce document a été rédigé par AGAT et Laurent CAMPS, chargé de travaux TCE au DSTG/STL/GSQEP.

Il a été vérifié par :

- Maëva ROUSSEAU, Cheffe de groupe DSTG/STL/GSQEP.
- Philippe MERIOT, Chef de service DSTG/STL.

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	8
2.	OBJET DE LA PRESTATION	8
3.	INSTALLATION DE CHANTIER	8
3.1.	ÉTAT DE LIEUX AVANT DEMARRAGE	9
3.2.	PANNEAUX ET CONSIGNES CHANTIER	9
3.3.	BASE-VIE	9
3.3.1.	<i>Cloisonnement de chantier et base-vie</i>	<i>9</i>
3.3.2.	<i>Mobilier base-vie.....</i>	<i>9</i>
3.3.3.	<i>Nettoyage de la base-vie.....</i>	<i>10</i>
3.3.4.	<i>Servitudes base-vie et chantier.....</i>	<i>10</i>
3.4.	SIGNALETIQUE DE CHANTIER.....	11
4.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CURAGE ET DÉPOSE DES ÉQUIPEMENTS.....	11
4.1.	PRINCIPES GENERAUX	11
4.1.1.	<i>Responsabilité du Titulaire</i>	<i>11</i>
4.1.2.	<i>Prescriptions d'exécution.....</i>	<i>11</i>
4.1.3.	<i>Méthode de dépose</i>	<i>12</i>
4.1.4.	<i>Sauvegarde des constructions existantes à proximité</i>	<i>12</i>
4.2.	DÉPOSE DES ELEMENTS DE SECOND ŒUVRE.....	12
4.2.1.	<i>Dépose des cloisons amovibles</i>	<i>12</i>
4.2.2.	<i>Dépose des cloisons en plaque de plâtre</i>	<i>12</i>
4.2.3.	<i>Dépose de la grille de sécurité</i>	<i>12</i>
4.2.4.	<i>Dépose des portes.....</i>	<i>13</i>
4.2.5.	<i>Dépose du carrelage</i>	<i>13</i>
4.2.6.	<i>Dépose du faux plafond.....</i>	<i>13</i>
4.2.7.	<i>Dépose de la verrière et de l'occultation</i>	<i>13</i>
4.2.8.	<i>Dépose des portes extérieures.....</i>	<i>14</i>
4.2.9.	<i>Dépose des menuiseries extérieures</i>	<i>14</i>
4.2.10.	<i>Dépose des garde-corps</i>	<i>14</i>
4.2.11.	<i>Dépose Pont roulant.....</i>	<i>14</i>
4.3.	DÉPOSE DES INSTALLATIONS CVC	15
4.4.	DÉPOSE DES INSTALLATIONS CFO – CFI - CFS	16
4.4.1.	<i>Demandes de consignation</i>	<i>16</i>
4.4.2.	<i>Vérifications d'absence de tension (VAT).....</i>	<i>16</i>
4.4.3.	<i>Dépose et évacuation des équipements existants</i>	<i>16</i>
4.4.4.	<i>Maintien de la continuité de service</i>	<i>16</i>
5.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VRD	17
5.1.	DETECTION DES RESEAUX	17
5.2.	TRAVAUX PREPARATOIRES.....	17
5.2.1.	<i>Démolition des bordures.....</i>	<i>17</i>
5.2.2.	<i>Démolition de l'enrobé</i>	<i>17</i>
5.2.3.	<i>Dévoisement des réseaux existants.....</i>	<i>18</i>
5.3.	VOIRIE	18
5.4.	SIGNALETIQUES	19
5.4.1.	<i>Balises J11</i>	<i>19</i>
5.4.2.	<i>Marquage au sol.....</i>	<i>19</i>
6.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GROS ŒUVRE & CHARPENTE MÉTALLIQUE	20
6.1.	ÉTUDES DE REALISATION	20
6.1.1.	<i>Études d'exécution</i>	<i>20</i>
6.1.2.	<i>Étude géotechnique de réalisation – Mission G3.....</i>	<i>20</i>

6.2.	DEMOLITION ET REPRISE EN SOUS-ŒUVRE.....	21
6.2.1.	<i>Ouverture provisoire du mur.....</i>	21
6.2.2.	<i>Ouvertures définitives des murs.....</i>	21
6.2.3.	<i>Suppression poutre-allège et reprise poutre de toiture.....</i>	21
6.2.4.	<i>Carottages.....</i>	22
6.3.	TERRASSEMENTS.....	22
6.3.1.	<i>Fouilles en trous.....</i>	22
6.3.2.	<i>Chargement et évacuation des déblais.....</i>	23
6.4.	FONDATIIONS.....	23
6.4.1.	<i>Fondations escalier.....</i>	23
6.4.2.	<i>Modification plancher.....</i>	24
6.5.	PLANCHER A CREER.....	24
6.5.1.	<i>Structure métallique.....</i>	24
6.5.2.	<i>Plancher sur bac collaborant.....</i>	26
6.6.	DIVERS.....	27
6.6.1.	<i>Maçonnerie.....</i>	27
6.6.2.	<i>Réparation béton.....</i>	27
6.6.3.	<i>Rehausse du relevé en toiture.....</i>	27
6.6.4.	<i>Socle béton.....</i>	28
7.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE SECOND-ŒUVRE.....	29
7.1.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE COUVERTURES-ÉTANCHEITE.....	29
7.2	DESCRIPTION DES TRAVAUX DES MENUISERIES EXTERIEURES.....	31
7.3	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE METALLERIE.....	38
7.3.1	<i>Rampe en tôle larmée.....</i>	38
7.3.2	<i>Garde-corps intérieurs.....</i>	38
7.3.3	<i>Garde-corps extérieurs sous couvertines.....</i>	38
7.3.4	<i>Mains – courantes.....</i>	39
7.3.5	<i>Escalier métallique.....</i>	39
7.3.6	<i>Support métallique d'équipement technique.....</i>	40
7.3.7	<i>Barreaudages.....</i>	41
7.3.8	<i>Grille de protection.....</i>	41
7.4	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CLOISONS DOUBLAGE - FAUX PLAFOND.....	41
7.5	DESCRIPTION DE TRAVAUX DE MENUISERIES INTERIEURES.....	54
7.5.1	<i>Menuiseries en bois.....</i>	54
7.5.2	<i>Menuiseries métalliques.....</i>	59
7.6	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE REVETEMENT MURAUX ET DE SOL.....	59
7.7	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PEINTURE.....	65
8	DESCRIPTION DES TRAVAUX CVC.....	69
8.1	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA VENTILATION ET PRESTATIONS ATTENDUES.....	69
8.1.1	<i>Description des soufflages des laboratoires.....</i>	69
8.2	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS CVC.....	69
8.2.1	<i>Armoire de climatisation pour le conditionnement d'air.....</i>	69
8.2.2	<i>Centrale de traitement d'air double flux pour le renouvellement d'air hygiénique.....</i>	70
8.2.3	<i>Groupe froid.....</i>	71
8.2.4	<i>Radiateur eau chaude.....</i>	71
8.2.5	<i>Locaux à pollution spécifique.....</i>	71
8.2.6	<i>Extraction des polluants.....</i>	71
8.2.7	<i>Désenfumage.....</i>	72
8.2.8	<i>Bilan de puissances électriques équipements CVC.....</i>	72
8.2.9	<i>Fonctionnement des armoires de climatisation.....</i>	72
8.2.10	<i>Réseau de distribution d'air.....</i>	72
8.2.11	<i>Automatisme.....</i>	73
8.2.12	<i>Alimentation électrique.....</i>	77
8.2.13	<i>Installations électriques.....</i>	78
9	DESCRIPTION DES TRAVAUX FLUIDES.....	80

9.1	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE DISTRIBUTION D'EAU BRUTE	80
9.1.1	<i>Description de l'installation de collecte des eaux</i>	80
9.1.2	<i>Travaux concernant le Cycle de l'eau</i>	80
9.1.3	<i>Description des Fluides techniques.....</i>	81
10	DESCRIPTION DES TRAVAUX CFO	83
10.1	LIMITES DE PERIMETRE	83
10.1.1	<i>Prestations à la charge du CEA</i>	83
10.1.2	<i>Prestations à la charge du Titulaire</i>	83
10.2	BILAN DE PUISSANCE	83
10.3	ARCHITECTURE ELECTRIQUE	84
10.4	CHEMINEMENTS PRINCIPAUX.....	84
10.4.1	<i>Chemins de câbles</i>	84
10.4.2	<i>Type de chemins de câbles.....</i>	85
10.4.3	<i>Caractéristiques des matériels</i>	85
10.4.4	<i>Repérage et identification.....</i>	85
10.4.5	<i>Goulottes de distribution.....</i>	85
10.4.6	<i>Colonnes électriques verticales.....</i>	86
10.5	ÉCLAIRAGES ARTIFICIELS INTERIEURS	86
10.5.1	<i>Technologies et performances des luminaires.....</i>	86
10.5.2	<i>Commandes d'éclairage.....</i>	86
10.5.3	<i>Niveaux d'éclairage</i>	87
10.5.4	<i>Étiquetage et traçabilité</i>	87
10.5.5	<i>Appareils d'éclairage :</i>	88
10.5.6	<i>Commandes d'éclairage :</i>	89
10.5.7	<i>Tableau récapitulatif</i>	89
10.6	ÉCLAIRAGE DE SECURITE	90
10.7	COUPURES D'URGENCE	90
10.8	PRISES DE COURANT	91
10.9	ALIMENTATIONS EN ATTENTE.....	91
10.9.1	<i>Types d'alimentations à prévoir.....</i>	92
10.9.2	<i>Détail des alimentations CVC laissées en attente.....</i>	92
10.9.3	<i>Prescriptions de pose des attentes</i>	92
10.9.4	<i>Protection foudre, mise à la terre (MALT) et compatibilité électromagnétique (CEM).....</i>	93
10.9.5	<i>Divers.....</i>	94
10.9.6	<i>Prescriptions de pose</i>	94
11	DESCRIPTION DES TRAVAUX CFI	95
11.1	LIMITES DE PERIMETRE	95
11.1.1	<i>Prestations à la charge du CEA</i>	95
11.1.2	<i>Prestations à la charge du Titulaire.....</i>	95
11.1.3	<i>La répartition des responsabilités et prestations entre le CEA</i>	96
11.2	PHASAGE DES TRAVAUX	97
11.3	SYSTEME DE SECURITE INCENDIE	97
11.3.1	<i>Normes d'installation et exigences réglementaires</i>	97
11.3.2	<i>Fonctionnalités principales</i>	98
11.3.3	<i>Composition du système existant.....</i>	98
11.3.4	<i>Architecture technique</i>	99
11.3.5	<i>Dispositif de détection incendie</i>	99
11.3.6	<i>Dimensionnement du système de détection</i>	100
11.3.7	<i>Travaux hors périmètre et essais de fin de chantier</i>	100
11.4	RESEAUX INFORMATIQUES	100
11.4.1	<i>Normes et conformité</i>	101
11.4.2	<i>À la charge du CEA</i>	101
11.4.3	<i>Dossier de fin de travaux.....</i>	101
11.5	TELEPHONIE	101
11.5.1	<i>Raccordement au réseau existant.....</i>	102
11.5.2	<i>Architecture du réseau téléphonique.....</i>	102

11.5.3	<i>Caractéristiques techniques du câblage</i>	104
11.5.4	<i>Recette et réception</i>	104
11.6	RESEAU DE DIFFUSION D'ORDRES (RDO)	104
11.6.1	<i>Architecture et principe de fonctionnement</i>	104
11.6.2	<i>Équipements</i>	104
11.6.3	<i>Travaux et adaptations prévus</i>	105
11.6.4	<i>Essais et réception</i>	105
12	TRAVAUX PART OPTIONNELLE	106
12.1	OPTION N°1 : BARREAUDAGE VERRIERE	106
12.2	OPTION N°2 : REPRISE FAÇADE	106
12.2.1	<i>Investigations</i>	106
12.2.2	<i>Installation complémentaire de chantier</i>	106
12.2.3	<i>Réparation façade béton</i>	106
12.2.4	<i>Enduit façade – support ancien</i>	107
12.2.5	<i>Peinture pliolite – support ancien</i>	107
12.3	OPTION N°3 : POMPE DE RELEVAGE	108
7	GLOSSAIRE	109

Table des figures

Figure 1 : Remplissage cloison	52
Figure 2 : Architecture électrique	84
Figure 3 : SSI.....	99
Figure 4 : Architecture Téléphonie	102
Figure 5 : Architecture du réseau téléphonique	103
Figure 6 : Architecture RDO.....	99

Table des tableaux

Tableau 1 : Tableau de localisation des équipements Ventilation	69
Tableau 2 : Bilan de puissance CVC	72
Tableau 3 : Bilan de puissance	83
Tableau 4 : Niveaux d'éclairage.....	87
Tableau 5 : Commandes d'éclairage	89
Tableau 6 : Tableau récapitulatif.....	90
Tableau 7 : Responsabilités prestation	96



1. INTRODUCTION

Le présent Cahier des Spécifications Techniques Particulières (CSTP) concerne les travaux nécessaires à la rénovation Tout Corps d'État (TCE) de locaux au Bâtiment 23H, situés sur le site du CEA DAM Ile-de-France de Bruyères-le-Châtel (Essonne).

Le projet consiste à la rénovation de laboratoires au bâtiment 23H. Les travaux consistent en :

- Un curage de l'intérieur ;
- L'aménagement et les travaux intérieurs suivant la nouvelle configuration.

Il donne les renseignements sur la nature des travaux à effectuer et leur localisation.

Le CSTP est complété par le CCTG (Cahier des Clauses Techniques Générales) qui fournit l'ensemble des indications générales nécessaire à la réalisation de la prestation. Les Documents Applicables [DA] et les Documents de Références [DR] mentionnés dans le CSTP renvoient aux listes des DA et DR présentes dans le CCTG.

2. OBJET DE LA PRESTATION

Les articles suivants définissent les caractéristiques et les limites des fournitures et des travaux à exécuter par le Titulaire.

Prestations attendues : Rénovation 23H, travaux de nature TCE traités dans ce CSTP.

3. INSTALLATION DE CHANTIER

Le Titulaire prévoit et met en place toutes les dispositions et installations nécessaires au parfait déroulement du chantier.

Il est porté à la connaissance des entreprises que l'environnement du chantier possède des accès restreints. Les documents et informations nécessaires à la prise en compte de ces contraintes sont mis à la disposition des soumissionnaires dans le Cahier Clauses Techniques Générales. De plus, l'espace disponible pour le stockage est faible. Le Titulaire des travaux devra prendre en compte ces contraintes pour mener à bien le chantier.

Le Titulaire des travaux devra prévoir la réalisation d'un PIC en phase d'exécution, qu'il soumettra à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

Les installations de chantier à la charge de l'entreprise sont réalisées conformément à la liste non exhaustive suivante :

- Code du travail ;
- Aux demandes de l'inspection du travail ;
- Aux demandes de l'OPPBTP ;
- Aux demandes de la CRAMIF ;
- Etc.

Les normes et décrets pour les protections collectives et individuelles, ainsi que les moyens de levage et les directives formulées par les différents organismes, cités ci-avant, sont inclus dans le prix de l'entreprise.

3.1. État de lieux avant démarrage

Un état des lieux décrivant la zone de travaux sera réalisé avant le début des travaux.

Le Titulaire s'assurera également des possibilités d'accès et les possibilités de stockage et d'installation de chantier.

Les travaux comprennent la rédaction par le Titulaire d'un document décrivant clairement la nature et l'état de la zone lors de sa prise en possession pour la réalisation de ses travaux.

Localisation : *Ensemble du projet.*

3.2. Panneaux et consignes chantier

Le Titulaire prévoira la fourniture, l'installation et le maintien pendant toute la période des travaux de panneaux de chantier réglementaires mentionnant :

- "Chantier interdit au public" ;
- Les consignes de sécurité réglementaires ;
- Port EPI de chantier obligatoire.

La prestation comprend toutes les sujétions de mise en œuvre puis de dépose en fin de travaux.

Ces informations devront être installées au droit de chacune des entrées depuis l'extérieur du chantier.

3.3. Base-vie

3.3.1. Cloisonnement de chantier et base-vie

Le Titulaire devra prévoir le cloisonnement de la base-vie et du chantier.

La prestation comprend le maintien en bon état des cloisonnements chantier et base-vie pendant toute la durée du chantier, ainsi que leur déplacement éventuel, leur nettoyage si demandé par la Maîtrise d'œuvre. Le cloisonnement de la zone chantier sera assuré :

- Par une palissade rigide en panneaux de bois, contreplaqué ou médium, finition mélaminée blanc toute hauteur compris toutes sujétions de lestage et de fixation sur structure rapportée (le cas échéant) ;
- Par du polyane épais fixé de manière à conserver la zone chantier hermétique du haut de la palissade jusqu'au plafond (ou la dalle le cas échéant) ;
- Par des barrières heras pour le balisage de la base-vie, du chantier BGC et des zones de stockage (bennes et matériels) si nécessaire.

Le Titulaire devra le remplacement du polyane si celui-ci se trouve abîmé pendant les travaux.

La prestation comprend :

- Amené et repli pour la réalisation du cloisonnement de chantier et de la base-vie ;
- Installation ;
- Déplacement du cloisonnement en cours de chantier ;
- Manutention suivant besoin ;
- Évacuation en fin de travaux.

3.3.2. Mobilier base-vie

Dans le cadre de l'établissement de son offre, le Titulaire devra prévoir les coûts d'installation de la base-vie.

La base-vie comprendra plusieurs modules :

- Un espace dédié aux vestiaires ;



- Des bureaux ;
- Une salle de réunion ;
- Un réfectoire.

La base-vie comprendra également un système d'éclairage permettant la circulation aisée des intervenants en toutes circonstances.

Les modules devront être équipés :

- De bancs / chaises en nombre suffisant ;
- De tables ;
- Des casiers de vestiaires à fermeture par cadenas en nombre suffisant ;
- Des panneaux d'affichage pour les plans de chantier ;
- D'un meuble de rangement pour les documents de chantier ;
- D'extincteur Eau pressurisée en nombre suffisant à répartir dans la zone travaux ;
- D'extincteur CO2 – 2kg au droit du coffret électrique de chantier ;
- D'un local dédié aux postes informatiques.

La prestation comprend :

- La location du mobilier en bon état ;
- Le nettoyage, l'entretien, la maintenance, l'intervention pannes et dégradation ;
- La fourniture et la mise à disposition de consommable.

Le Titulaire a à sa charge la mise en conformité de ses équipements selon les demandes qui pourront être faites par les organismes CRAM, Inspection du Travail, OPPBTP ...

Nota : L'installation de chantier et de la base-vie seront soumises à l'approbation du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre et du coordonnateur de sécurité.

L'entreprise devra inclure la reprise et l'évacuation dans son offre.

Il sera également prévu une zone de stockage extérieure avec emprise réduite, pour la mise en place des bennes de chantier.

3.3.3. Nettoyage de la base-vie

Le Titulaire devra le bon état de ses installations de chantier et la maintenance de ses équipements, les frais de nettoyage et les frais de consommation (papier toilette, essuie-main, savon...) étant pris en charge au titre du Titulaire pendant toute la durée du chantier.

3.3.4. Servitudes base-vie et chantier

Le Titulaire devra prévoir les servitudes nécessaires au fonctionnement de la base-vie et du chantier, elles seront organisées comme suit :

- Eau potable : Le CEA met à disposition une attente sur le réseau et met en place un compteur et une vanne. Il est à la charge du Titulaire de fournir les tuyauteries et le raccordement qui permettront l'alimentation de la base-vie. Celles-ci devront être protégées du gel ;
- Électricité : Le Titulaire prévoira un coffret pour la base-vie et pour le chantier et le mettra en place. Le Titulaire raccordera la base-vie sur ce coffret et l'utilisera pour ses besoins lors des travaux de construction. La puissance nécessaire du coffret sera communiquée au CEA avant implantation ;
- Eaux vannes et eaux industrielles : Raccordement au réseau d'évacuation CEA approprié pour les douches, lavabos (Réseau eaux industrielles) à la charge du Titulaire ;
- Réseau informatique : Un espace dédié sera mis à disposition dans la base vie afin de créer une « bulle » entreprise. Le CEA fournira et installera le commutateur permettant de relier les postes/imprimantes dans le local dédié dans la base-vie. Le Titulaire aura à sa charge de prévoir un accès VPN (concentrateur VPN) au réseau de son entreprise auquel ses postes se connecteront via la « bulle » entreprise.

Le Titulaire et ses sous-traitants devront prévoir des câbles de raccordement dont la longueur sera compatible avec l'implantation des points de raccordement (les distances seront précisées lors de la visite initiale du site).

Le Titulaire prévoira et mettra en place les coffrets relais et leurs protections pour l'utilisation de rallonges de 25 m maximum sur le chantier. Il mettra également en place l'éclairage chantier nécessaire à la réalisation des travaux.

Le Titulaire prévoira toutes les alimentations en énergie et fluides nécessaires. Les lieux de raccordement seront précisés par le CEA et situés à proximité de l'emprise de la réalisation.

La mise en service de ces installations sera assujettie à un contrôle effectué par un organisme agréé mandaté par le CEA.

Tous les matériels utilisés par le Titulaire devront être conformes à la réglementation en vigueur, en parfait état de fonctionnement et à jour, si besoin, de leurs étalonnages ou autres contrôles.

Pour toutes les armoires de chantier, le CEA fera appel à un bureau de contrôle pour vérifier et autoriser l'utilisation de toutes armoires de chantier avant utilisation par le Titulaire.

En fin de chantier, le Titulaire assure le retrait de l'ensemble des installations et réseaux de chantier et remet en état la zone impactée (réfection des espaces verts, réparation suite à une dégradation éventuelle).

3.4. Signalétique de chantier

L'objet de la prestation consiste à mettre en place tous les moyens de communication nécessaires dans un chantier en cohabitation (travaux / exploitation). Par conséquent le Titulaire devra mettre en place un affichage à l'attention du personnel chantier et/ou du bâtiment suivant les informations fournies par la maîtrise d'ouvrage ou la maîtrise d'œuvre. Ces affichages seront de type A4 ou A3 plastifiés et fixés au droit des différents points d'accès ou de passage. Une signalétique devra également être mise en place pour indiquer l'accès au chantier depuis l'entrée du site.

La prestation comprend également la mise en place de rubalise ou de cônes de signalement si nécessaire.

4. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CURAGE ET DÉPOSE DES ÉQUIPEMENTS

4.1. Principes généraux

4.1.1. Responsabilité du Titulaire

Le Titulaire demeurera responsable des dégâts, dégradations, désordres occasionnés par les vibrations, sur le chantier ou à des tiers, mitoyenneté, voisinage, voiries, réseaux, etc.

Il sera également rendu responsable de tous les accidents survenus sur le chantier ou à proximité dû à un manque de protection ou de signalisation.

En aucun cas, le maître de l'ouvrage ne pourra être tenu responsable des accidents ou dégradations liés au chantier et survenus à des tiers.

4.1.2. Prescriptions d'exécution

Lors de l'exécution des travaux de démolition, le Titulaire devra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter la chute de matériaux ainsi que tout effondrement même partiel pendant la durée des travaux.

Le Titulaire devra prévoir tous les échafaudages, planchers et barrières de garantie, garde-gravois ainsi que tous étalements, étrésillonnements, etc. qui s'avéreront nécessaires pour l'exécution des travaux.

Il sera formellement interdit de faire brûler sur place des bois ou autres matériaux combustibles en provenance des démolitions.

Il est bien entendu que le Titulaire sera tenu à la réparation et à la remise en état sans indemnité de tous dommages causés par le fait de ses travaux.

4.1.3. Méthode de dépose

Les méthodes de dépose sont laissées à l'appréciation du Titulaire. Des modes opératoires spécifiques pourront être demandés par le Maître d'ouvrage.

Il est toutefois formellement spécifié que les méthodes de dépose devront rester dans le cadre de la réglementation et des instructions qui lui seront données par le Maître d'ouvrage.

Le Titulaire devra lors de ce choix, tenir compte qu'il devra assurer dans tous les cas :

- La sécurité du personnel et des intervenants ;
- La protection des ouvrages et constructions conservés contigus ou situés à proximité ;
- Toutes autres obligations qui lui seraient imposées par les conditions particulières du chantier.

4.1.4. Sauvegarde des constructions existantes à proximité

Le Titulaire reste seul responsable de la protection des ouvrages qu'il aura réalisés jusqu'à la réception des travaux. Il devra également la protection des ouvrages existants à proximité de ses interventions.

4.2. Dépose des éléments de second œuvre

4.2.1. Dépose des cloisons amovibles

Dépose et évacuation des cloisons amovibles de toute nature comprenant :

- Le démontage soigné des cloisons amovibles y compris tout accessoire tel que les portes ;
- Le transport et l'évacuation des déchets ;
- Y compris toutes sujétions.

4.2.2. Dépose des cloisons en plaque de plâtre

Dépose et évacuation des cloisons en plaque de plâtre de toute nature comprenant :

- Le démontage soigné des cloisons y compris tout accessoire tel que les portes ;
- Le transport et l'évacuation des déchets ;
- Y compris toutes sujétions.

Localisation : RDC

4.2.3. Dépose de la grille de sécurité

Pour permettre les travaux par la suite, la grille de sécurité devra être déposée. La prestation comprend :

- La dépose de l'intégralité de la grille y compris les portes ;
- Les réparations éventuelles ;
- Le transport et l'évacuation des déchets.

Localisation : RDC, locaux chimie et stockage édifices

4.2.4. Dépose des portes

Le Titulaire aura à sa charge la dépose et l'évacuation des portes existantes.

Localisation : RDC

4.2.5. Dépose du carrelage

Dépose des revêtements de sol suite à la dépose des cloisons. La prestation comprend :

- Piquage du carrelage ;
- Grattage et grenailage de la colle, avec ponçage si nécessaire ;
- Remise en état de la chape ;
- Protection des ouvrages adjacents ;
- Transport et évacuation des déchets ;
- Y compris toutes sujétions.

Localisation : RDC

4.2.6. Dépose du faux plafond

Dépose et évacuation des faux plafonds en dalles comprenant :

- Dépose faux plafond de toute nature (fixe ou démontable) y compris ossatures primaires et secondaires, suspentes, cornières de rives, fixations et toutes sujétions ;
- Dépose de l'isolation thermique associée le cas échéant ;
- Protection des ouvrages adjacents ;
- Transport et évacuation des déchets ;
- Y compris toutes sujétions.

Localisation : RDC

Déposes/évacuations des réseaux, matériels et équipements techniques, compris supportages : à la charge du Titulaire (CFO, CFI, CFS, plomberie, CVC, ...), y compris toutes sujétions notamment de mise en sécurité des éléments laissés en attente en périphérie de la zone travaux.

Les consignations devront être réalisées au préalable.

Le Titulaire aura à sa charge avant dépose le repérage et les VAT (Vérification d'absence de tension).

Localisation : RDC

4.2.7. Dépose de la verrière et de l'occultation

Dépose et évacuation des 2 verrières existantes. La prestation comprend :

- Démontage et/ou découpage de la verrière existante ;
- Mise en place des protections en cas d'intempéries entre la dépose et la nouvelle structure ;
- Découpe de l'étanchéité et préparation du support pour la mise en place de la maçonnerie ;
- Démontage du rideau occultant comprenant le rail, le support, la motorisation et le rideau ;
- Protection de l'étanchéité de couverture, au droit des zones de circulation et de dépose par platelage bois ;
- Protection des ouvrages adjacents ;
- Y compris toutes sujétions relatives à la sécurité ;
- Transport et évacuation des déchets ;
- Y compris toutes sujétions.

Dépotes/évacuations des réseaux, matériels et équipements techniques, compris supportages : à la charge des lots techniques correspondants (CFO, CFI, CFS, plomberie, CVC, ...), y compris toutes sujétions notamment de mise en sécurité des éléments laissés en attente en périphérie de la zone travaux.

Localisation : Toiture

4.2.8. Dépose des portes extérieures

Dépose et évacuations des portes extérieures. La prestation comprend la dépose des éléments suivants :

- Bâtis ;
- Vitrage éventuel ;
- Quincaillerie ;
- Pates de scellement ;
- Habillage ;
- Ébrasement ;
- Transport et évacuation des déchets .

Localisation : Selon plan de repérage

4.2.9. Dépose des menuiseries extérieures

Dépose et évacuations des menuiseries extérieures. La prestation comprend la dépose des éléments suivants :

- Bâtis et cadre ;
- Vitrage ;
- Quincaillerie ;
- Pate de scellement ;
- Store ;
- Grille métallique ;
- Habillage ;
- Ébrasement ;
- Transport et évacuation des déchets ;
- Protections provisoires.

Localisation : Selon plan de repérage

4.2.10. Dépose des garde-corps

Dépose et évacuations des garde-corps existants sur l'acrotère de la toiture du bâtiment. La prestation comprendra :

- La dépose soignée des garde-corps ;
- Les réparations éventuelles après dépose ;
- Transport et évacuation des déchets ;
- Protections provisoires ;
- Y compris toutes sujétions.

Localisation : Selon plan de dépose

4.2.11. Dépose Pont roulant

Le Titulaire aura à sa charge la dépose du pont roulant de CMU 2 tonnes. La prestation inclut la dépose et l'évacuation des rails de roulement. L'équipement est recouvert d'une peinture plombée (voir diagnostic plomb).



En amont du démarrage du chantier, le CEA remettra au Titulaire les documents relatifs aux travaux à risque plomb en lien avec le projet. Il sera indiqué les zones présentant des matériaux plombés. Les travaux sur des supports plombés, les déchets produits sont à classer dans la catégorie « Déchets industriels spéciaux » (DIS). Ils doivent être triés et évacués vers les sites de traitement appropriés.

Le Titulaire devra remettre, quinze jours après la signature du marché, les éléments suivants :

- **Le(s) mode(s) opératoire(s) pour les travaux concernés et par matériaux déposés ;**
- L'analyse de risque ;
- Les aptitudes médicales des intervenants ;
- Les attestations de sensibilisation au risque plomb ;
- Les certificats d'emballage de déchets ;
- Les documents relatifs à l'exutoire de déchets choisi (ISDD).

Le Titulaire devra prévoir une zone d'entreposage aménagée de façon à garantir l'absence de dégradation des emballages. Les colis devront être protégés vis-à-vis des UV, des intempéries, du risque d'éventration par toute personne voire par des animaux cherchant à explorer le contenu. Cette zone devra être clôturée et fermée et un affichage devra indiquer la présence de déchets plomb.

Pour le conditionnement des déchets plomb produits, le Titulaire devra prévoir :

- Le conditionnement sous vinyle des déchets plomb ;
- Résistant pour ne pas se déchirer (en fonction des différentes manipulations humaines, mécaniques...) au cours de son élimination, y compris durant les phases de transport et de chargement-déchargement, et qui peut être fermé de manière étanche ;
- Décontaminable pour pouvoir le passage de la zone contaminée à celle qui ne l'est pas (à défaut, un suremballage étanche et décontaminable peut être utilisé en sortie de zone contaminée) ;
- Identifié pour éviter toute confusion avec d'autres déchets (apposition, par exemple sur au moins une face visible de l'emballage de transport, d'un logo compréhensible par tous ;
- La fourniture d'une liste de colisage des colis produits.

Pour l'évacuation des déchets plomb produits, le Titulaire devra :

- Le document CERFA - 12571*01 ;
- La rédaction et validation des Bordereaux de Suivi de Déchets (BSD) avec le STL/GLS : les BSD ainsi que le Certificat d'Acceptation Préalable (CAP) devront être fournis au CEA avant le démarrage de la prestation via Trackdéchets ;
- L'évacuation des colis de déchets plombés produits vers l'exutoire (Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD)).

4.3. Dépose des installations CVC

Le Titulaire devra la dépose des éléments suivants :

- Les tuyauteries de réseaux fluides obsolètes (tuyauteries Air comprimé, EFS, ECS ...) ;
- Les équipements et réseaux de chauffage / ventilation / climatisation au sol, aux murs, sous toiture et en charpente (aérothermes, supports aériens et muraux, radiateurs, tuyauteries, calorifuge ...) ;
- Les équipements et gaines de ventilation sous toiture et en charpente (gainés, VMC ...) ;
- Les installations et équipements sanitaires (WC, lavabos, douches, robinetterie, ...) ;
- Protection des ouvrages adjacents.

Le transport et l'évacuation des déchets sont à la charge du Titulaire.

La vidange des réseaux de fluides frigorigènes sera à la charge du Titulaire. Les BSD devront être transmis au CEA.

Les consignations et vidanges des autres réseaux devront être demandées au préalable par le Titulaire.

4.4. Dépose des installations CFO – CFI - CFS

Dans le cadre des travaux d'aménagement et de modification de la distribution électrique, le Titulaire du marché devra réaliser un ensemble d'opérations techniques concernant les installations électriques existantes. Ces opérations devront être exécutées dans le strict respect des procédures internes du CEA, des règles de sécurité électrique et des prescriptions réglementaires en vigueur (NF C 15-100, normes UTE, etc.).

4.4.1. Demandes de consignation

Le Titulaire devra adresser aux services compétents du CEA toutes les demandes officielles de consignation nécessaires à la sécurisation des interventions sur les réseaux électriques existants. Ces demandes seront formulées en amont de toute intervention conformément aux protocoles internes du site.

4.4.2. Vérifications d'absence de tension (VAT)

Avant toute opération de déconnexion ou de démontage d'installations, le Titulaire réalisera, en présence des représentants habilités du CEA, les vérifications d'absence de tension (VAT) à l'aide d'un équipement conforme à la norme IEC 61243-3.

Ces vérifications seront consignées dans un procès-verbal.

4.4.3. Dépose et évacuation des équipements existants

Le Titulaire procédera à la dépose complète des installations électriques obsolètes ou rendues inutiles par le projet. Cela comprend notamment :

- Le repérage des câbles à déposer ;
- Les câbles, chemins de câbles, goulottes, appareillages, armoires, coffrets hors service ;
- Dépose des câbles et départs des équipements déposés et conservation de l'armoire pour les équipements hors projet ;
- Les équipements fixés aux structures, faux plafonds ou dans les gaines techniques.

Tous les éléments déposés devront être évacués hors site, triés, et acheminés vers les filières de recyclage ou de traitement des déchets agréés. Un bordereau de suivi des déchets (BSD) ou des bons de pesée devront être fournis.

4.4.4. Maintien de la continuité de service

Le projet étant réalisé dans un bâtiment partiellement en exploitation, la continuité de service des zones non concernées par les travaux devra être impérativement assurée. Cela inclut :

- La mise en place de protections temporaires ;
- La mise en place de coffrets de chantier ;
- Le maintien sous tension des circuits non modifiés ;
- La coordination avec les services utilisateurs afin de planifier toute coupure éventuelle ;
- Un phasage précis des travaux qui sera établi pour garantir cette continuité sans impact sur l'exploitation ;
- La reprogrammation suite à la dépose des équipements (incendie, RDO, capteurs anoxie, détection d'eau, ...) ainsi que l'ajout éventuel des BUS si nécessaire.

Localisation : Périmètre projet



5. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VRD

5.1. Détection des réseaux

Des regards ont été repérés visuellement à l'ouest du bâtiment, mais ne sont pas localisés précisément. Le Titulaire devra la réalisation d'une détection des réseaux sur l'emprise des travaux de VRD, comprenant :

- Une analyse des plans papiers et informatiques fournis par le MOA ;
- La réalisation d'investigations préliminaires qui consistent à :
 - Repérer les affleurants (regards, chambres de tirage, bouches à clés bornes incendie, coffrets électriques, tranchées visibles en surface, ...) ;
 - Ouvrir les tampons nécessaires à la détection des réseaux ;
 - Prendre les côtes, directions, fils d'eau, diamètres et matériaux ;
 - Repérer les éventuels marqueurs existants.
- La réalisation d'investigations approfondies qui consiste à employer les techniques de détection de réseaux appropriées (géoradar, détecteur électromagnétique, sonde, détecteur ferromagnétique,...) ;
- La vérification de la zone à relever à l'aide d'un géoradar et d'un détecteur électromagnétique (en mode passif, voire actif inductif).

L'ensemble des résultats sera compilé dans le Rapport de Fin d'Intervention (RFI).

Une visite préalable sera réalisée conjointement avec le MOA afin de préparer l'intervention et préciser les dispositions à prévoir pour l'accessibilité éventuelles des zones à détecter.

Localisation : Emprise des terrassements.

5.2. Travaux préparatoires

En amont des terrassements pour les fondations de l'escalier, le Titulaire prévoira les travaux préparatoires suivants :

5.2.1. Démolition des bordures

Le Titulaire réalisera la démolition par les moyens adéquats, des bordures de trottoirs et de caniveaux, y compris les fondations. Les gravats seront chargés sur camion pour évacuation selon la réglementation du site.

Les méthodes de démolition sont laissées à l'appréciation de l'entrepreneur qui adoptera les dispositions qui lui conviennent. Il est toutefois formellement spécifié que les méthodes de démolition devront rester dans le cadre de la réglementation et des instructions qui lui seront données par le Maître d'œuvre.

Localisation : nouvel escalier extérieur – Ouest du bâtiment.

5.2.2. Démolition de l'enrobé

L'entreprise devra la démolition complète par les moyens adéquats de l'enrobé, y compris le sciage propre au droit des parties conservées, l'évacuation à la décharge et toutes sujétions nécessaires à une parfaite et complète réalisation de ses travaux.

Localisation : nouvel escalier extérieur – Ouest du bâtiment.

5.2.3. Dévoisement des réseaux existants

Afin de permettre la réalisation des fondations de l'escalier extérieur, un dévoisement des réseaux enterrés de tout type sera réalisé. Les travaux se feront en cohérence avec les résultats de la détection géoradar et comprennent :

- Les terrassements mécaniques et manuels en terrain de toute nature et quel que soit la nature du sol pour le dégagement des canalisations et/ou fourreaux ;
- La coupure d'alimentation des réseaux en concertation avec le client ;
- La découpe des réseaux ;
- Toutes sujétions d'étaisements et blindages nécessaires à la bonne exécution du chantier ;
- La réalisation du lit de pose d'épaisseur 10 cm minimum, constitué de sable type D1 ;
- La fourniture et la pose de nouvelles canalisations/fourreaux ;
- La mise en œuvre de sable d'enrobage 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation/fourreau ;
- Du remblaiement des fouilles en utilisant les matériaux en GNT 0/31,5 du site ou d'apport extérieur remblais avec compactage jusqu'au niveau génératrice supérieure de la canalisation + 40 cm ainsi que le remblai jusqu'au terrain naturel projeté ;
- Du grillage avertisseur 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure ;
- De l'exécution des raccordements aux ouvrages existants, y compris les fournitures et étanchéités ;
- L'évacuation en décharge du site ;
- La réfection de voirie sera à l'identique de l'existant avec la mise en œuvre d'un joint en émulsion à la jonction de la chaussée existante et de la tranchée pour éviter toute cavité ;
- Reprise des bordures et trottoirs si nécessaire et enrobé (rouge) ;
- Toutes fournitures et toutes sujétions.

Localisation : Réseaux sur l'emprise du nouvel escalier extérieur – Ouest du bâtiment.

5.3. Voirie

Le Titulaire réalisera les reprises de voirie en périphérie de l'escalier extérieur.

Les travaux comprennent :

- Les terrassements des fonds de forme en déblais en tenant compte des couvertures à recevoir ultérieurement ;
- L'évacuation des déblais à la décharge ;
- Le nivellement et le compactage du fond de fouille (P.S.T.). La tolérance en altimétrie est de plus ou moins 3 cm ;
- La fourniture et la pose de géotextile de 250 grammes / m² minimum de masse surfacique ;
- La fourniture, la mise en œuvre, le compactage et le nivellement de la couche en matériaux d'apport type GNT 0/31,5 sur 20cm pour remodeler la plateforme ;
- La réalisation d'une couche d'accrochage ;
- La fourniture et la mise en œuvre d'une couche de base en grave bitume routière 0/14 sur 15cm ;
- La fourniture et la mise en œuvre d'un béton bitumineux (BBSG), de classe 3 noirs 0/10 d'épaisseur 5 cm mini.

Les pentes minimales de voirie de 2% seront réalisées de manière à renvoyer les eaux pluviales sur la voirie existante.

Localisation : nouvel escalier extérieur – Ouest du bâtiment.

5.4. Signalétiques

5.4.1. Balises J11

Des balises plastiques amovibles seront déployées pour délimiter la périphérie de l'escalier et renforcer le marquage au sol. Ces balises seront de couleur blanche (balises J11).

Caractéristiques :

- Hauteur des balises 72,5 cm ;
- Diamètre 19 cm ;
- Largeur du collier 10 cm ;
- Fixation dans l'enrobé ;
- Filtre rétroréfléchissant de classe 2.

Localisation : *Signalisation de l'escalier extérieur – Ouest du bâtiment.*

5.4.2. Marquage au sol

Un marquage au sol de couleur blanche sera réalisé pour délimiter l'escalier de la voirie.

La prestation comprendra :

- Le nettoyage et le balayage des surfaces à marquer ;
- Le traçage et le prémarquage ;
- La fourniture, le chargement, le transport de la résine blanche ;
- L'application de la résine ;
- Y compris toutes fournitures et toutes sujétions.

Localisation : *Signalisation de l'escalier extérieur – Ouest du bâtiment.*



6. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GROS ŒUVRE & CHARPENTE MÉTALLIQUE

6.1. Études de réalisation

6.1.1. Études d'exécution

Les plans guides du présent dossier ont été établis par le Maître d'œuvre dans le cadre de sa mission et sont donnés à titre indicatif.

L'ensemble des études d'exécution seront à la charge du Titulaire et seront à transmettre au Maître d'œuvre et au Bureau de Contrôle préalablement à l'exécution des travaux pour approbation.

Tous les plans d'exécution et spécifications à l'usage du chantier doivent aussi être visés par le contrôleur technique.

Le Titulaire devra fournir les documents d'exécutions nécessaires et notamment (liste non exhaustive) :

- La note d'hypothèses de structure ;
- La note de calculs des nouvelles structures ;
- La note de calculs de la tenue des existants sous l'impact des charges du projet (création du plancher, réalisation d'ouvertures, etc.) ;
- Les plans de coffrage et de ferrailage ;
- Les plans de charpente métallique ;
- Les méthodologies et procédures de réalisation des ouvrages ;
- Les fiches techniques des matériaux de construction et des équipements techniques ;
- La copie des certificats d'agrément, de classement et procès-verbaux d'essais détaillés vis-à-vis de la résistance au feu des matériaux ou équipements soumis à ces formalités ;
- D'une façon générale, toutes les études nécessaires à l'exécution.

Si la MOA ou la MOE estiment nécessaire l'établissement de documents d'exécution complémentaires à ceux indiqués ci-dessus, documents estimés indispensables à la compréhension et aux visas des travaux à réaliser, le Titulaire devra fournir ces derniers en temps voulu sans que cela ne puisse faire l'objet d'un devis complémentaire en justifiant une sous-évaluation des documents à produire.

6.1.2. Étude géotechnique de réalisation – Mission G3

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée au Titulaire sur la base du rapport G2 PRO.

Elle comprend deux phases :

Phase Étude :

- Définir si besoin un programme d'investigation géotechnique spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution ;
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs.

Phase suivie :

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude ;
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaires si nécessaire.

- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

La mission G3 concerne les ouvrages suivants :

- Fondations de l'escalier extérieur ;
- Modification du plancher bas du local UT.

6.2. Démolition et reprise en sous-œuvre

6.2.1. Ouverture provisoire du mur

Pour permettre la réalisation des travaux, une ouverture dans la façade du bâtiment sera maintenue pour toute la durée du chantier pour permettre l'entrée de matériaux et matériels (nacelles, chariots élévateurs) dans le bâtiment. Les travaux comprennent :

- Sondages au pourtour des ouvrages à démolir ;
- Implantation / tracé de l'ouverture ;
- Étalement provisoire des supports conservés ;
- Sciage/démolition des murs par les moyens adaptés ;
- Réalisation des renforts de structure ;
- Dépose du garde-corps de la cour anglaise (repose en fin de chantier) ;
- Manutention des gravats de démolition ;
- Mise en œuvre d'un platelage pour l'accès dans le bâtiment.

Un rebouchage provisoire sera mis en place par le Titulaire lorsque l'ouverture ne sera pas utilisée (risque pluie...).

Un rebouchage sera réalisé en fin de chantier (voir §6.6.1).

Localisation : *Façade Sud du bâtiment 23H.*

6.2.2. Ouvertures définitives des murs

Plusieurs ouvertures définitives seront réalisées pour le projet. Les méthodologies seront adaptées aux matériaux et aux possibilités d'accès. Les travaux pour la réalisation de ces ouvertures comprennent :

- Sondages au pourtour des ouvrages à démolir ;
- Étalement provisoire des supports conservés ;
- Le sciage/démolition des murs par les moyens adaptés ;
- La réalisation des renforts de structure (linteau, jambages) ;
- La manutention des gravats de démolition ;
- La finition soignée des supports conservés par la mise en œuvre d'enduit ou de mortier adapté.

Localisation :

- *Voile en maçonnerie pleine porteuse entre le plancher intermédiaire existante à l'Ouest et le futur plancher ;*
- *Mur de façade sud en maçonnerie : création d'ouvertures pour les fenêtres de l'étage ;*
- *Voile de façade ouest à l'étage : création de la porte issue de secours donnant sur l'escalier métallique.*

6.2.3. Suppression poutre-allège et reprise poutre de toiture

Pour permettre la création d'un accès entre l'étage créé et l'étage existant à l'Est du bâtiment, une reprise en sous-œuvre des poutres est à réaliser. La première poutre est la poutre en allège support du plancher haut R+1, la seconde est la poutre support de la dalle de toiture. La prestation comprend :

- Mise en œuvre d'une structure métallique de reprise de la dalle du R+1 :
 - Mise en œuvre d'un poteau et d'une poutre de type HEA/IPE ;



- Ancrage des profilés dans le béton par chevillage mécanique.
- Démolition de la poutre en allège du plancher haut RDC par les moyens adéquats (y compris découpe d'armatures) ;
- Mise en œuvre d'un poteau métallique de reprise pour la poutre de toiture ;
- Étalement ponctuel de la dalle de toiture ;
- Démolition de la poutre de toiture par les moyens adéquats ;
- Création de la nouvelle poutre béton de dimensions ajustées :
 - Scellement d'acier dans l'existant ;
 - Ferrailage et coffrage selon une étude béton.
- Toutes sujétions de finition.

Les travaux devront garantir une finition propre des structures béton.

Localisation :

- *Jonction étage créé – étage existant à l'Est du bâtiment.*

6.2.4. Carottages

La prestation comprend l'ensemble des carottages dans les voiles et dalles existantes en fonction des besoins des différents corps d'état.

Les travaux comprennent :

- La réalisation de sondage par FERROSCAN ;
- L'amenée et le repli des moyens nécessaires pour la réalisation des travaux (carotteuse, échafaudage, etc.) ;
- Le carottage par diamant ou technique similaire.

Localisation : *Pour l'ensemble des travaux.*

6.3. Terrassements

6.3.1. Fouilles en trous

Fouilles mécaniques en rigoles et en trous pour la réalisation des fondations. Ces fouilles seront exécutées en terrain de toute nature. Les terrassements devront être adaptés aux conditions du chantier : volumes de terrassement, nature des sols, proximité des structures existantes, profondeurs à atteindre. En présence des blocs rocheux, il faudra prévoir l'utilisation d'engins ou de procédés adaptés (pelle puissante, BRH...).

Le Titulaire devra recueillir les eaux naturelles en fond de fouille et les évacuer par pompage.

Des façons de talus ou un blindage des fouilles seront réalisés suivant les recommandations du géotechnicien (étude G3). Tous travaux liés à la stabilité des murs enterrés du bâtiment existant seront pris en compte.

Les fonds de fouilles seront réglés à la côte déterminée par l'étude d'exécution et seront nettoyés et nivelés manuellement si nécessaire de façon à ce que le sol en place du niveau d'assise des fondations ne soit pas scarifié ni décomprimé.

Le béton de propreté ou le gros béton devra être coulé aussitôt après l'ouverture des fouilles. Un point de contrôle devra être réalisé en présence du bureau de contrôle afin de vérifier les fonds de fouille avant coulage.

Localisation : *Fondations de l'escalier extérieur.*

6.3.2. Chargement et évacuation des déblais

Le Titulaire devra le chargement par tous les moyens et l'enlèvement hors chantier des terres de déblais excédentaires ou impropres.

Les enlèvements devront être effectués au fur et à mesure de l'avancement des fouilles et selon les besoins pour la réalisation du remblaiement.

Le transport par tous les moyens vers la déchetterie sera à la charge du Titulaire.

Un contrôle des terres sera réalisé par le CEA avant évacuation du centre par le Titulaire.

Les BSD devront être établis pour le suivi des évacuations de terre en fonction de l'exutoire défini par le rapport d'analyse des terres.

Localisation : Déblais issus des terrassements.

6.4. Fondations

6.4.1. Fondations escalier

Afin d'accueillir les poteaux de l'escalier extérieur en façade ouest du bâtiment, des massifs de fondations en béton armé seront créés.

L'étude géotechnique G3 devra valider le principe de fondation et donnera les recommandations nécessaires pour la réalisation des travaux avec les fondations mitoyennes existantes.

6.4.1.1. Gros béton

Fourniture et mise en œuvre de béton de cailloux et gravillons coulé en pleine fouille.

Rattrapage de niveaux entre l'arase inférieure des semelles de fondations et le niveau d'assise des fondations.

Localisation : Fondations de l'escalier extérieur.

6.4.1.2. Massifs isolés

Réalisation de massifs isolés en béton armé de section et d'armature, selon l'étude BA. Les massifs seront coulés pleine fouille. La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre :

- Exécution sur béton de propreté ;
- Dimensionnement selon l'étude BA ;
- Béton de classe de résistance minimale C25/30 ;
- Armatures selon étude et plan d'exécution BA ;
- Toutes sujétions de coffrage.

Localisation : Fondations de l'escalier extérieur.

6.4.1.3. Fûts

Réalisation de fûts sur les massifs sous poteaux métalliques. La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre :

- Exécution sur massif de fondations ;
- Dimensionnement selon l'étude BA ;
- Béton C25/30 mini ;
- Armatures selon étude et plan d'exécution BA ;
- Réalisation d'un parement élémentaire pour les parties enterrées ;
- Toutes sujétions de coffrage.

Localisation : Fondations de l'escalier extérieur.

6.4.2. Modification plancher

Les travaux envisagés sont les suivants :

- La mise en œuvre de toutes protections nécessaires avant les travaux de démolition. Les protections devront isoler totalement les zones de chantier et garantir l'étanchéité à la poussière par la mise en œuvre d'un SAS de protection étanche ;
- Implantation / tracé des démolitions ;
- Le sciage et la démolition du plancher béton sur terre-plein sur la zone à agrandir ;
- La reprise de la couche de forme, la mise en œuvre de gros béton pour attendre le bon sol si nécessaire ;
- La mise en œuvre de béton avec scellement d'acier dans le massif existant ;
- Toutes sujétions de coffrage et de finition.

Localisation : Local UT métrologie - RDC.

6.5. Plancher à créer

6.5.1. Structure métallique

6.5.1.1. Protection par galvanisation

Toutes les pièces métalliques seront galvanisées à chaud selon la norme EN ISO 1461. Le Titulaire fournira des aciers conformes à la norme NF A 35-503 (juin 2008) « Exigences pour la galvanisation à chaud d'éléments en acier » de catégorie C pour recevoir une galvanisation. Il sera retenu une classe de durabilité haute (durabilité de 15 à 25 ans) selon la norme NF EN ISO 12944-1. Le Titulaire s'assurera de l'état de surface des éléments à galvaniser. Les défauts de surface dus au laminage et à l'oxycoupage devront être éliminés.

Catégories de corrosivité selon EN ISO 9223 : **Classe C2** (Environnement intérieur où de la condensation peut se produire).

La vitesse de corrosion du zinc maximale sera déterminée conformément aux normes EN ISO 12944-2 et EN ISO 14713-1, cette vitesse servira pour le dimensionnement de l'épaisseur de galvanisation à chaud de la structure métallique.

Les travaux comprendront :

- Préparation des surfaces :
 - Dégraissage des salissures et graisses qui empêcheraient la dissolution des oxydes de fer superficiels ;
 - Décapage des traces de rouilles et de calamines ;
 - Fluxage afin d'éviter la réoxydation.
- Galvanisation :
 - Aciers avec les teneurs en silicium et phosphore devront être conformes à la classe 1 selon NF A 35-503 ;
 - Prévoir perçage et grugeage selon nécessité ;
 - Galvanisation en atelier.

Des attestations de conformité aux différentes normes et exigences précitées seront fournies par le Titulaire et notamment le certificat de réception selon la norme NF EN 10204, lors de la livraison des aciers.

Après montage, si cela s'avère nécessaire, des retouches consécutives aux dégradations subies par le complexe lors des opérations de manutention et de montage des éléments seront à réaliser ; dans tous les cas, ces opérations de reprise de peinture au zinc sur site seront impérativement suivies de tests d'arrachements suivant un mode opératoire à préciser par le Titulaire.

6.5.1.2. Ancrage poteaux

Les poteaux seront fixés en pied par chevillage mécanique sur la dalle existante.

Les travaux comprennent :

- Réalisation d'un FERROSCAN pour détecter le ferrailage de la dalle avant percement ;
- Percement de la dalle béton avec l'outillage adapté ;
- Nettoyage des trous ;
- Mise en œuvre des goudons d'ancrage de type HILTI HST4 ou techniquement équivalent, diamètres et nombres selon l'étude d'exécution du Titulaire ;
- Toutes sujétions d'exécution suivant les prescriptions fournisseurs et normes en vigueur.

Localisation : *Pieds de poteaux – nombres et implantation selon plan.*

6.5.1.3. Structure principale

Fourniture et pose de la charpente principale par ensemble de portiques composés de poteaux et traverses en profilés du commerce de type IPE et HEA compris tous dispositif anti-flambement et anti-déversement.

Trames et sections des portiques selon les plans guides. Les trames et sections devront être confirmées en phase d'exécution.

Les poteaux des portiques sont prévus encastrés en tête et articulés en pieds. Les traverses sont prévues encastrées aux extrémités.

Les poteaux sont prévus fixés en pieds sur la dalle béton par platines d'ancrages post-scclés et en têtes sur les traverses.

Les travaux comprennent également et de façon non limitative :

- Boulons ordinaires ou précontraints, goussets, platines, raidisseurs et accessoires de pose ;
- Assemblage des profilés par boulons HR, boulons ordinaires ou soudures ;
- Galvanisations à chaud des pièces selon la norme EN ISO 1461 ;
- Compris percement de l'ensemble des poteaux métalliques pour fixation des câbles de mise à la terre. La mise à la terre des structures est décrite au poste électricité ;

Nota : La mise en œuvre du plancher collaborant devra être adaptée aux conditions particulières du projet :

- Montage de la charpente en intérieur ;
- Accès réduit (ouverture de chantier de dimensions limitées) ;
- Charges limitées sur le plancher ;
- Difficultés d'accès pour le coulage du béton ;
- Les structures existantes devront être protégées pour éviter toute dégradation lors des travaux.

Localisation : *Structure support du plancher collaborant.*

6.5.1.4. Contreventement

Le contreventement longitudinal sera assuré par les portiques de la structure principale (poteaux et traverses encastrés). Le contreventement transversal sera assuré par des portiques (palée-cadre) aux deux extrémités.

Des croix de contreventement ont été prévues horizontalement en sous-face du plancher.

Fourniture et pose d'éléments métalliques galvanisés à chaud permettant de réaliser les contreventements :

- Croix de contreventement horizontale ;
- Traverse horizontale de type IPE pour palée-cadre ;

- Compris accessoires et boulons nécessaires.

Nota : Le Titulaire pourra s'il le souhaite, utiliser la dalle de compression comme diaphragme pour redistribuer les efforts horizontaux sur les portiques afin de s'affranchir de l'utilisation des croix de contreventement.

Localisation : *Structure support du plancher collaborant.*

6.5.1.5. Solives

Fourniture et pose de profilés du commerce galvanisés à chaud de type IPE ou techniquement équivalents, comprenant :

- Les pièces d'assemblage ;
- Les éclisses de continuité ;
- Tous dispositifs anti-déversement ;
- Les chevêtres nécessaires au support des réservations dans les planchers collaborants.

Localisation : *Solives support du bac collaborant.*

6.5.2. Plancher sur bac collaborant

Réalisation d'un plancher sur bac collaborant d'épaisseur minimum 10 cm.

6.5.2.1. Bac collaborant

Fourniture et pose de bacs autoportants type COFRAPLUS 60 des établissements ACELORMITTAL ou techniquement équivalent.

Les travaux comprennent :

- Mise en place des bacs collaborants ;
- Épaisseur selon la portée entre ossatures métalliques porteuses. Dimensionnement du bac collaborant à la charge du Titulaire ;
- Vissage à l'aide de vis autotaraudeuses en acier inoxydable ;
- Positionnement des réservations suivant les besoins des corps d'état secondaire ;
- Renforcement des réservations par cornière dépassant de 2 nervures minimum de part et d'autre de la réservation si non prise en compte par armatures par le poste gros-œuvre ou chevêtre par le poste ossature principale ;
- En périphérie, mise en place par vissage de costières en tôle galvanisée pliée 15/10ème, formant un coffrage perdu, le dessus arasé au niveau fini du plancher. Ces costières seront fixées sur la structure existante.

Toutes sujétions de coupes et de pose.

Localisation : *Plancher collaborant.*

6.5.2.2. Dalle de compression

Réalisation de la dalle de compression du plancher collaborant en béton armé coulé en place.

Les travaux comprennent :

- Béton C25/30 mini ;
- Épaisseur et ferraillage suivant l'étude BA ;
- Parement de type P2 (sols destinés à recevoir un revêtement de type sol souple) ;
- Réservations suivant les besoins des autres corps d'état secondaire ;
- Renforcement des réservations par armatures si non prises en compte par cornière ou chevêtre par le poste de charpente métallique lors de la pose des bacs collaborants ;
- Étais provisoires, échafaudages et protections provisoires.

Localisation : *Plancher collaborant.*

6.6. Divers

6.6.1. Maçonnerie

Le Titulaire effectuera les travaux de maçonnerie, la prestation comprend :

- Fourniture et mise en œuvre de blocs agglomérés de ciment creux ;
- Maçonnerie jointoyée au mortier ;
- Toutes suggestions de découpes et ajustement ;
- Réalisation d'un enduit de façade de teinte identique à l'existant.

Localisation :

- *Comblement ouverture provisoire de chantier – façade sud ;*
- *Comblement Toiture - trémies aérothermes ;*
- *Maçonnerie pour adaptation aux nouvelles menuiseries – façade sud RDC ;*
- *Comblement porte d'accès au bâtiment FM en façade nord (maçonnerie de fermeture en parpaing plein ou cloison CR4).*

6.6.2. Réparation béton

Le tableau en béton d'une porte dans le bâtiment présente une épaufrure importante en pied. Le Titulaire effectuera les travaux de réparation comprenant :

- L'élimination du béton détérioré au moyen d'outils adaptés à l'ouvrage pour obtenir une surface saine et rugueuse ;
- L'élimination de la rouille par décapage ou autres moyens, puis le traitement des armatures par un inhibiteur de corrosion (passivation) ;
- Si les aciers sont fortement corrodés, alors le ferrailage doit être reconstitué comme à l'origine par ajout de barres en recouvrement avec les aciers sains dans des saignées ;
- Le dépoussiérage des surfaces à réparer ;
- L'humidification des supports ;
- En fonction des épaisseurs de reprise :
 - Si épaisseur faible, mise en œuvre d'un mortier de réparation conforme à la norme EN 1504-3 ;
 - Si épaisseur importante, mise en œuvre de microbéton en plusieurs couches avec toutes sujétions de coffrage et de renfort d'acier.
- Les reprises de peinture ;
- Reprise par jambage du bâti des portes extérieures ;
- Reprise par jambage du cadre de menuiseries extérieures.

Localisation : *Porte d'accès au bâtiment FM – RDC.*

6.6.3. Rehausse du relevé en toiture

Les relevés de part et d'autre de la verrière en toiture seront rehaussés par le Titulaire. Les travaux comprennent :

- Reconnaissance préalable de l'état afin de déterminer la nature des travaux ;
- Préparation du béton support pour garantir l'adhérence lors du coulage (repiquage) ;
- Scellement des attentes, chaînage et ferrailage (selon étude BA) ;
- Coffrage et mise en œuvre du béton ;
- Mise en œuvre d'un enduit de protection.

Localisation : *Réhausses – Toiture du bâtiment.*



6.6.4. Socle béton

Réalisation d'un socle béton dans le bâtiment pour éviter tout risque de poinçonnement de la dalle béton existante et ainsi transmettre les efforts vers les poutres de reprise. Les travaux comprennent :

- Préparation du béton support pour garantir l'adhérence lors du coulage ;
- Scellement d'acier dans le voile et dans la dalle ;
- Section et ferrailage selon l'étude BA.

Localisation : RDC – repérage selon plan gros-œuvre.



7. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE SECOND-OEUVRE

7.1. Description des travaux de couvertures-Etanchéité

7.1.1 Toiture en panneaux sandwich

En lieu et place de la verrière déposée, un comblement sera mis en place. La toiture sera composée de panneaux sandwich ONDATHERM des établissements Arcelor Mittal ou techniquement équivalent.

Caractéristiques du panneau :

- Résistance thermique minimum : $4.40 \text{ m}^2.\text{K/W}$;
- Epaisseur 100 mm (Circulable) ;
- Répondant aux exigences de sécurité du CEA ;
- Isolant PUR 80 mm ;
- Parement : 0.60 mm ;
- Classification feu : B-s1,d0.

Mise en œuvre :

- Mise en œuvre par emboîtement ou, les panneaux seront fixés par l'extérieur en haut et en bas de pente par une cornière métallique qui sera fixée à la fois dans les panneaux et dans le support béton ;
- Pose conforme et suivant les recommandations du fabricant ;
- Les vis et rondelles visibles seront en acier électro-zingué avec une rondelle d'étanchéité en caoutchouc (EPDM). Les têtes et rondelles apparentes sur la façade seront laquées de teinte identique aux éléments fixés. Les vis présenteront un diamètre et un filetage adaptés ;
- Y compris toutes sujétions associées.

En bas de pente :

La jonction avec l'acrotère sera faite de la manière suivante :

- Un complément d'isolation sera mis en place avec une tôle d'habillage fixé à la fois sur le support béton et sur le support métallique côté intérieur ;
- Découpage du panneau, mise en place adapté du closoir ;
- Le porte à faux entre la dernière fixation et l'extrémité du panneau sera limité à $1/10^{\text{ème}}$ de la portée adjacente autorisée dans le tableau de charge avec une distance maxi de 600 mm.

En faîtage :

- Un complément d'isolation sera mis en place entre le support béton et le panneau ;
- Une faîtière simple et une sous-faîtière seront fixées à la fois dans le panneau et le support béton ;
- Le porte à faux entre la dernière fixation et l'extrémité du panneau sera limité à $1/10^{\text{ème}}$ de la portée adjacente autorisée dans le tableau de charge avec une distance maxi de 600 mm.

La prestation comprend également tous les accessoires tels que :

- Les closions de type ATCLP1 ;
- Les faîtières frontales de type ATFF.

Le CEA devra valider le choix de panneaux afin de confirmer la bonne conformité avec les règles de sécurité en vigueur de degré CR4 avec PV.

Localisation : Toiture

7.1.2 Reprise de l'étanchéité

Suite à l'installation de la nouvelle toiture, une reprise de l'étanchéité sera à prévoir au droit du relevé de la verrière sur une bande de 30 cm. **Cependant, la nature et la composition de l'étanchéité n'étant pas confirmées, il conviendra au Titulaire de réaliser un diagnostic de la toiture pour confirmer et adapter le choix de la reprise de l'étanchéité.**

La prestation comprend :

- Les travaux préparatoires selon le DTU 43.5 – Réfection des toitures-terrasses.

En partie courante :

- Couche primaire de Elastocool 500 ou équivalent en cas de revêtement protégé par granulats existants ;
- 1^{ère} couche : Soprastick SI ou équivalent, feuille en bitume, élastomère SBS, à poser en semi-indépendance sur le revêtement existant ;
- 2^{ème} couche : Sopralène® Flam 180 AR ou équivalent en bitume élastomère avec une armature en polyester non tissé, mis en œuvre par chalumeau soudé en plein.

Traitement des relevés :

- Voile Flashing ou équivalent développé de 10 cm est collé dans l'angle avec l'ALSAN FLASHING ou équivalent (environ 500 g/m²), avec un recouvrement de 6 cm en extrémité de bande ;
- Le relevé d'étanchéité est réalisé par deux couches d'ALSAN FLASHING ou équivalent (900 g/m² + 700 g/m²) avec un talon supérieur ou égal à 0,15 m ;
- Bande de solins disposé et fixé mécaniquement sous la cornière de fixation des panneaux en dispositifs d'écartements des eaux.

Localisation : Toiture

7.1.3 Reprise de l'étanchéité – Support d'équipement

La prestation comprend :

- Démolition ponctuelle des briques creuses en toiture formant la pente pour permettre l'ancrage des supports de CTA sur la dalle béton. La méthodologie devra être adaptée aux conditions du chantier et au matériau ;
- La dépose d'étanchéité et de l'isolant au droit des futurs emplacements des potelets ;
- La reprise d'étanchéité sera également à prévoir au droit des réservations créées, autour des potelets, après mise en œuvre d'un isolant dans le volume de brique déposé ;
- La mise en place du support métallique.

Localisation : Toiture selon plan de repérage

7.1.4 Couvertines

En tête d'acrotère, il sera prévu la fourniture et la mise en place d'une couvertine en aluminium thermolaqué en pose. Les recouvrements se feront par plis formant goutte d'eau en acier thermo laqué.

Les prestations comprendront :

- Prises de côtes préalables ;
- Fourniture, découpe et façonnage en atelier de bandes en tôle pliée en aluminium 15/10^{ème} avec plis pour retombées ;
- Traitement par thermo laquage en atelier coloris au choix du maître d'ouvrage ;
- Pose en recouvrement avec pinces rechassées et bandelettes de clouage pour fixation ;
- Recouvrement des bandes par plis et coulisseau plat en acier thermo laqué ;
- Y compris toutes sujétions.

Localisation :

- En périphérie du bâtiment - Toiture.

7.2 Description des travaux des menuiseries extérieures

7.2.1 Ouvrants

7.2.1.1 Repère AC100 – Bloc porte métallique – Tiercé – Issue de secours (P9)

Fourniture et pose de porte métallique de type BLOCUS 4 des établissements DOORTAL ou techniquement équivalent :

Finition vantail :

Finition thermolaquée.

Dimensions :

Selon le tableau de porte.

Description :

Vantail épaisseur 80 mm, constitué de deux tôles d'épaisseur 20/10° en acier assemblées par points de soudure invisibles. Renforts intérieurs en acier. Isolation interne par laine minérale et tous matériaux nécessaires à l'isolation phonique. Joint d'étanchéité sur les quatre côtés du vantail selon le PV du fabricant.

- Ferrage par 3 paumelles en acier zingué, avec roulements à billes inox, classe 14 selon la norme EN 1935 ;
- Bâti en tube métallique de section 30 x 80 mm, avec gorge pour recevoir un joint périphérique en caoutchouc. Jeu maximal entre le bâti et la cloison de 5 mm maximum, à étancher soigneusement par joint silicone ininterrompu sur les 4 côtés, à l'intérieur et à l'extérieur ;
- Fixation du bâti par vissage en tableau, sans feuillure, selon le PV du fabricant ;
- Implantation de 3 pions anti-dégondage sur le chant du vantail, de diamètre 14 mm et de longueur 18 mm minimum ;
- Au sol, barre de seuil de hauteur maximale 12 mm conforme aux normes d'accessibilité des lieux publics ;
- Affaiblissement acoustiques RA,tr (Rw+Ctr) ≥ 30 dB.

Quincailleries :

- Serrure automatique 3 points, modèle Abloy KEL 166 ou équivalent à sortie libre ;
- Barre antipanique pour serrure ABLOY ou équivalent et poignée palière extérieure (manœuvre extérieure par clé) ;
- Cylindre européen de chantier temporaire (Cylindre définitif mis en place par le CEA) ;
- Ferme-porte à bras glissière, anti-vandalisme, force adaptée au poids du vantail.

Localisation : R+1 et RDC

7.2.1.2 Repère 8 – Bloc porte métallique – 1 vantail– Issue de secours (P9)

Fourniture et pose d'un bloc porte métallique en tôle d'acier galvanisé tiercé de type M301LS des établissements Malerba ou techniquement équivalent.

Pose en tunnel dans le béton :

Dimension :

- Suivant le tableau de porte.

Etanchéité et résistance thermique :

- A4-E7b-Vc4
- 1.9 W/m².K

Affaiblissement acoustique :

Mini 30dB.

Finition :

- Finition laquée RAL suivant nuancier Malerba (ou équivalent) ou peinture en poudre thermodurcissable. Teinte sous validation MOA.

Huisseries :

- Bâti métallique en tôle d'acier galvanisée prépeinte, d'épaisseur 20/10^{ème}.

Vantaux :

- Caisson ép. 57mm ; type « isoplan » ;
- Parements en tôle d'acier galvanisé (75/100^{ème}) ;
- Isolants minéraux en plaques.

Assemblage :

- Le bâti sera à sceller en angles en tôle 15/10^{ème} muni de pattes à scellement. Il sera prérempli à la laine de roche sur site.

Quincailleries :

- 4 paumelles femelles universelles ;
- Serrure antipanique 1 ou 3 points avec ou sans garniture extérieure, ½ cylindre 30+10



- temporaire (cylindre définitif mis en place par le CEA) ;
- Ferme-portes EN 1154 bras compas ou coulisse.

Localisation : RDC

7.2.1.3 Repère HEA – Bloc porte métallique – 1 vantail Issue de secours (P9)

Fourniture et pose d'un bloc porte métallique en tôle d'acier galvanisé tiercé de type M302LS des établissements Malerba ou techniquement équivalent.

Pose en applique dans le béton.

Etanchéité et résistance thermique :

- A4-E7b-Vc4
- 1.9 W/m².K

Dimensions :

Suivant le tableau de portes.

Affaiblissement acoustique :

Mini 30dB.

Finition :

- Finition laquée RAL suivant nuancier Malerba (ou équivalent) ou peinture en poudre thermodurcissable ;
- Teinte sous validation MOA.

Huisseries :

- Bâti métallique en tôle d'acier galvanisée prépeinte, d'épaisseur 20/10^{ème}.

Vantaux :

- Caisson ép. 57mm ; type « isoplan » ;
- Parements en tôle d'acier galvanisé (75/100^{ème}) ;
- Isolants minéraux en plaques.

Assemblage :

- Le bâti sera à sceller en angles en tôle 15/10^{ème} muni de pattes à scellement. Il sera prérempli à la laine de roche sur site.

Quincailleries :

- 4 paumelles femelles universelles ;
- Serrure antipanique 1 ou 3 points avec ou sans garniture extérieure, ½ cylindre 30+10 temporaire (Cylindre définitif mis en place par le CEA) ;
- Ferme-portes EN 1154 bras compas ou coulisse.

Localisation : R+1 et RDC



7.2.2 Menuiseries aluminium

7.2.2.1 Type M1 – Menuiseries aluminium à double vitrage – Châssis fixe avec volet roulant

Fourniture et pose de châssis vitrés fixes avec film opacifiant en profils d'aluminium laqué au four, à rupture de pont thermique à haute performance avec prise de volume jusqu'à 42 mm, homologué ou sous avis technique à profil de 55mm de profondeur de la gamme SOLEAL de chez TECHNAL ou techniquement équivalent.

Pose en applique sur voile béton du côté intérieur avec fixation appropriée.

Le coefficient de transmission surfacique U_w et le facteur solaire Sw sont pour :

- Les fenêtres de toiture : $U_w \leq 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $Sw \leq 0,36$;
- Les autres fenêtres ou portes fenêtres :
 - $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $Sw \leq 0,3$;
 - Ou $U_w \leq 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $Sw \leq 0,36$.

Étanchéité et résistance thermique :

- A4-E7b-Vc4
- $1.9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Dimensions : Selon tableau des menuiseries

Affaiblissement acoustique :

Mini 30dB.

Finition :

Thermolaquage réalisé par pulvérisation de poudre thermodurcissable à base de résine polyester.
Teinte RAL– Au choix du Maître d'œuvre.

Profilés :

Les profilés devront respecter classe A selon NFP 20-311.

Assemblage :

Les profilés tubulaires du dormant et de l'ouvrant devront être assemblés en coupes d'onglets au moyen d'équerres en alliage d'aluminium épousant la forme des tubulures. L'assemblage pourra se faire par sertissage ou goupillage selon la section du profilé, assurant ainsi un autoserrage avec dans les 2 solutions un collage à injecter qui renforcera l'assemblage et étanchera les coupes. Prévoir tapées d'isolation nécessaire.

Les montants et traverses devront être assemblés au moyen d'un raccord T en alliage d'aluminium épousant la forme de la tubulure et des profilés. La fixation du raccord T se fera par une vis autoforeuse. Le montage de la traverse ou du montant se fera par goupillage. Un collage à injecter renforcera l'assemblage et étanchera les coupes.

Étanchéité des assemblages :

Les profilés assemblés par équerres ou raccords T devront être parfaitement étanchés. Une colle à 2 composants à base de polyuréthane sera injectée par des trous de 5 mm de diamètre jusqu'à ce qu'elle sorte par les encoches de sertissage ou par les trous des goupilles, garantissant ainsi une parfaite étanchéité. La diffusion de la colle à l'intérieur de la tubulure sera réalisée par des rainures dans les équerres ou les raccords T.

Vitrage :

Le vitrage devra être maintenu par des parcloses munies de clips plastiques, assurant un montage sous pression constante.

Composition du vitrage :

- Verre feuilleté 44.2 : 2 verres clairs de 4 mm et 2 films PVB (polyvinyle de butyral) côté extérieur ;
- Gaz argon ;
- Verre de 4 mm.

Facteur solaire du vitrage sans film = 0,63.

Des joints en EPDM noirs de faibles sections réaliseront l'étanchéité entre le profil et le vitrage.
Un marquage de couleur permettra de déterminer d'une manière visuelle la bonne épaisseur du joint.

Volet roulant :

Intégration des volet roulants manuels dans la menuiserie de type traditionnelle à lame aluminium isolées avec mousse polyuréthane.

Localisation : RDC, suivant les plans

7.2.2.2 Type M2 – Menuiseries aluminiums à double vitrage – Châssis coulissant

Fourniture et pose de châssis vitrés avec film opacifiant à deux vantaux coulissant en profils d'aluminium laqué au four, à rupture de pont thermique à haute performance avec prise de volume jusqu'à 42 mm, homologué ou sous avis technique à profil de 55mm de profondeur de la gamme SOLEAL de chez TECHNAL ou techniquement équivalent.

Pose en applique sur voile béton du côté intérieur avec fixation appropriée.

Le coefficient de transmission surfacique U_w et le facteur solaire Sw sont ;

$U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $Sw \leq 0,3$;

Etanchéité et résistance thermique :

- A4-E7b-Vc4
- $1.9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Dimensions : Selon tableau des menuiseries

Affaiblissement acoustique : Mini 30dB

Finition :

Thermolaquage réalisé par pulvérisation de poudre thermodurcissable à base de résine polyester.
Teinte RAL– Au choix du Maître d'œuvre.

Profilés :

Les profilés devront respecter la classe A selon NFP 20-311.

Assemblage :

Les profilés tubulaires du dormant et de l'ouvrant devront être assemblés en coupes d'onglets au moyen d'équerres en alliage d'aluminium épousant la forme des tubulures. L'assemblage pourra se faire par sertissage ou goupillage selon la section du profilé, assurant ainsi un autoserrage avec dans les 2 solutions

un collage à injecter qui renforcera l'assemblage et étanchera les coupes. Prévoir les tapées d'isolation nécessaires.

Les montants et traverses devront être assemblés au moyen d'un raccord T en alliage d'aluminium épousant la forme de la tubulure et des profilés. La fixation du raccord T se fera par une vis autoforeuse. Le montage de la traverse ou du montant se fera par goupillage. Un collage à injecter renforcera l'assemblage et étanchera les coupes.

Étanchéité des assemblages :

Les profilés assemblés par équerres ou raccords T devront être parfaitement étanchés. Une colle à 2 composants à base de polyuréthane sera injectée par des trous de 5 mm de diamètre jusqu'à ce qu'elle sorte par les encoches de sertissage ou par les trous des goupilles, garantissant ainsi une parfaite étanchéité. La diffusion de la colle à l'intérieur de la tubulure sera réalisée par des rainures dans les équerres ou les raccords T.

Vitrage :

Le vitrage devra être maintenu par des parcloles munies de clips plastiques, assurant un montage sous pression constante.

Composition du vitrage :

- Verre feuilleté 44.2 : 2 verres clairs de 4 mm et 2 films PVB (polyvinyle de butyral) côté extérieur ;
- Gaz argon ;
- Verre de 4 mm.

Facteur solaire du vitrage sans film = 0,63.

Des joints en EPDM noirs de faibles sections réaliseront l'étanchéité entre le profil et le vitrage.

Un marquage de couleur permettra de déterminer d'une manière visuelle la bonne épaisseur du joint.

Quincaillerie :

Poignées de manœuvre en aluminium laqué à hauteur réglementaire ;

Coquille intérieure simple à condamnation par curseur ;

Limiteur d'ouverture à 11 cm.

Localisation : R+1

7.2.2.3 Type M3 – Menuiseries aluminium à double vitrage – Ensemble de châssis oscillo-battant

Fourniture et pose de châssis vitrés oscillo-battant en profils d'aluminium laqué au four, à rupture de pont thermique à haute performance avec prise de volume jusqu'à 42 mm, homologué ou sous avis technique à profil de 55mm de profondeur de la gamme SOLEAL de chez TECHNAL ou techniquement équivalent.

Pose en applique sur voile béton côté intérieur avec fixation appropriée

Le coefficient de transmission surfacique U_w et le facteur solaire Sw sont pour Les autres fenêtres ou portes fenêtres :

- $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $Sw \leq 0,3$;
- Ou $U_w \leq 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $Sw \leq 0,36$.

Etanchéité et résistance thermique :

- A4-E7b-Vc4

- 1.9 W/m².K

Dimension : Suivant plan

Affaiblissement acoustique : Mini 30dB

Finition :

Thermolaquage réalisé par pulvérisation de poudre thermodurcissable à base de résine polyester.

Teinte RAL identique au RAL du bardage – Au choix du Maître d'ouvrage.

Profilés :

Les profilés devront respecter classe A selon NFP 20-311.

Assemblage :

Les profilés tubulaires du dormant, et de l'ouvrant devront être assemblés en coupes d'onglets au moyen d'équerres en alliage d'aluminium épousant la forme des tubulures. L'assemblage pourra se faire par sertissage, ou goupillage selon la section du profilé, assurant ainsi un autoserrage avec dans les 2 solutions un collage à injecter qui renforcera l'assemblage et étanchera les coupes. Prévoir tapées d'isolation nécessaire.

Les montants et traverses devront être assemblés au moyen d'un raccord T en alliage d'aluminium épousant la forme de la tubulure et des profilés. La fixation du raccord T se fera par une vis autoforeuse. Le montage de la traverse ou du montant se fera par goupillage. Un collage à injecter renforcera l'assemblage et étanchera les coupes.

Étanchéité des assemblages :

Les profilés assemblés par équerres ou raccords T devront être parfaitement étanchés. Une colle à 2 composants à base de polyuréthane sera injectée par des trous de 5 mm de diamètre jusqu'à ce qu'elle sorte par les encoches de sertissage ou par les trous des goupilles, garantissant ainsi une parfaite étanchéité. La diffusion de la colle à l'intérieur de la tubulure sera réalisée par des rainures dans les équerres ou les raccords T.

Vitrage :

Le vitrage devra être maintenu par des parcloles munies de clips plastiques, assurant un montage sous pression constante.

Composition du vitrage :

- Verre feuilleté 44.2 : 2 verres clairs de 4 mm et 2 films PVB (polyvinyle de butyral) côté extérieur ;
- Gaz argon ;
- Verre de 4 mm.

Facteur solaire du vitrage sans film = 0,63.

Des joints en EPDM noirs de faibles sections réaliseront l'étanchéité entre le profil et le vitrage.

Un marquage de couleur permettra de déterminer d'une manière visuelle la bonne épaisseur du joint.

Quincaillerie :

Poignées de manœuvre en aluminium laqué à hauteur réglementaire.

Limiteur d'ouverture à 11 cm.

7.2.3 Stores vénitiens

Fourniture et pose de stores intérieurs de type vénitien à manœuvre manuelle. Le store sera constitué de lames pleines demi-rondes en aluminium de largeur 25mm.

Produit :

- Marque : CYB STORES ou techniquement équivalent ;
- Référence : VENICYB ou techniquement équivalent ;
- Commande : Manœuvrables par une canne fixe et pas de ficelles ;
- Fixation : Hors châssis si possible.

Mise en œuvre conforme :

- Aux normes et DTU en vigueur ;
- Aux prescriptions du fabricant.

Localisation : Repère M1 et M2

7.3 Description des travaux de métallerie

7.3.1 Rampe en tôle larmée

Afin de compenser la différence de niveau entre les planchers, une rampe métallique en tôle larmée sera disposée au niveau de la file 2 du bâtiment, côté bureaux, mais également dans la circulation 4. La prestation comprend :

- Profilés métalliques fixés à l'aide de moyens appropriés ;
- Tôle larmée galvanisée de 3.5 mm d'épaisseur ;
- Tôle fixée à l'aide de moyens appropriés dans le sol et les profilés ;
- Cornière de protection sur chaque rive ;
- Finition par joints silicone.

Localisation : R+1

7.3.2 Garde-corps intérieurs

Fourniture et la pose de garde-corps le long de la rampe. La prestation comprendra :

- Montants en fer plat 50/10 ;
- Lisse supérieure formant main courante en tube diam. 50 mm ;
- Remplissage barreaudage vertical ;
- Hauteur 1m à respecter suivant la pente de la rampe ;
- Galvanisation à chaud ou autre système anticorrosion et finition thermolaquée de l'ensemble ;
- Platines de fixation au sol y compris de moyens de fixation adaptés.

7.3.3 Garde-corps extérieurs sous couvertines

La prestation comprend la fourniture et pose de garde-corps sous couvertines sabot Z des établissements VETACO ou techniquement équivalent.

Le Titulaire respectera les normes liées aux protections collectives permanentes et fixes : EN ISO 14122-3 et NF E85-015

Les caractéristiques du garde-corps sont les suivants :

- Finition aluminium thermolaqué ;
 - Angle de lisse et sous lisse réglables ;
 - Tubes avec embouts restreints emboîtables lisses et sous-lisses ;
 - Montants droits espacés tous les 1500 mm ;
 - Fixation par cheville M10 ;
-

- Hauteur du garde-corps suivant la hauteur d'acrotère afin d'atteindre 1.01 mht pour les 1 mht suivant la réglementation en vigueur.

Localisation : Toiture

7.3.4 Mains – courantes

Fourniture et pose de mains courantes le long de la rampe des deux côtés. La prestation comprend :

- Ecuyers avec platines avec moyens de fixations appropriés suivant la nature du support ;
- Tube formant main-courantes diam 50 mm ;
- Galvanisation à chaud ou autre système anticorrosion et finition thermolaquée de l'ensemble.

Localisation : Sur les murs le long des deux rampes.

7.3.5 Escalier métallique

Fourniture et pose d'un escalier métallique extérieur desservant la toiture et le R+1 via la porte en façade comprenant un palier intermédiaire pour la desserte du R+1, une plateforme métallique d'accès à la toiture et quelques marches d'accès à la toiture depuis la plateforme située au-dessus de l'acrotère.

Il sera réalisé en acier galvanisé à chaud, composé de :

Structure :

Fourniture et pose d'une structure principale en profilés du commerce comprenant un double limon en tôle pliée. La traverse sera disposée entre les limons et les poteaux qui seront implantés à l'aplomb de la traverse.

Compris tous renforts fixés sur fondations béton par platines et visseries en acier inoxydable.

Les fixations seront disposées aux niveaux des planchers hauts du RDC et de la toiture. Ces fixations permettront de reprendre les efforts horizontaux et d'installer un seul poteau par plateforme.

L'escalier devra être conforme à la réglementation en vigueur et plus particulièrement à la NF E85-015 de juillet 2019 ainsi qu'à l'article R4216-12 du Code du travail.

Marches, contremarches, plateforme et palier en caillebotis :

Fourniture et la pose de caillebotis galvanisés électroforgés avec contremarche des établissements STACO ou techniquement équivalent.

Caractéristiques :

- Section des barres porteuses : 30 x 3 mm ;
- Maillage : 19 x 19 mm ;
- Surcharge admissible : 250 kg/m² ;
- Antidérapantes ;
- Compris toutes sujétions d'assemblages, calage ; fixation, découpe, etc.

Mise en œuvre selon règlement en vigueur, prescription du fabricant et toutes sujétions

Garde-corps :

Fourniture et la pose de garde-corps de l'escalier et des plateformes :

- Montants en fer plat 50/10 ;
- Lisse supérieure formant une main courante en tube diam. 50 mm ;
- Remplissage barreaudage vertical ;
- Galvanisation à chaud et finition thermolaquée de l'ensemble.

Portillons:

Portillons sécurisés constitués de :

- Vantail formé par un cadre métalliques en fer plat ;
- Remplissage barreaudage vertical ;
- Paumelles adaptées au poids du portillon
- Condamnation par verrou.

La main-courante doit se prolonger horizontalement de la longueur d'une marche au-delà de la première et de la dernière marche.

Mains- courante :

Fourniture et pose de mains courantes comprenant des composés d'écuyers avec platine en façade.

Fondation à la charge du gros œuvre.

Localisation : Toiture et façade

7.3.6 Support métallique d'équipement technique

La prestation comprend uniquement la fourniture du support métallique d'équipement de type SHERPAL F des établissements DANI ALU ou techniquement équivalent :

- Potelets en aluminium, à fixés mécaniquement sur la dalle béton, livrés avec un manchon-platine bas et un manchon-platine haut, permettant la reprise de l'étanchéité courante au-dessus de la brique, conformément au DTU 43.1, ainsi qu'avec une collerette élastomère, formant un solin qui permet de terminer l'étanchéité en tête, conformément au DTU 20.12 ;
- Poutres ;
- Traverses.

Localisation : Toiture selon plan de repérage



7.3.7 Barreaudages

Afin de répondre à l'exigence de sécurité du site, l'ensemble des menuiseries sera équipé de barreaudages. Les caractéristiques sont les suivantes :

- Acier par profil plein ;
- Cadres formés par des traverses horizontales et verticales par plats en acier de 50 x 15 mm ;
- Barreaudage en rond d'acier de 25 mm soudés tous les 11 cm ;
- Fixation par l'intérieur en tableau dans le béton à l'aide de moyens appropriés.

Localisation : Façade

7.3.8 Grille de protection

Pour les locaux A14 et A15, le Titulaire mettra en place au-dessus du faux plafond, une grille respectant les performances CR4.

Localisation : A14 et A15

Le CEA devra valider la conception afin de confirmer la bonne conformité avec les règles de sécurité en vigueur de degré CR4 avec PV.

7.4 Description des travaux de cloisons doublage - faux plafond

7.4.1 Cloison

7.4.1.1 Type 1 – Cloison séparative en plaques de plâtre – S180 - EI 60 – 62 dB

Les cloisons séparatives seront constituées d'ossatures périphériques doubles et de doubles lignes d'ossatures verticales indépendantes. Elles seront de type PREGYMETAL S180 des établissements SINIAT ou techniquement équivalent.

Les cloisons devront tenir compte du cahier du CSTB n°3567 de mai 2006 concernant le classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois.

Classement :

Faible hygrométrie (EA): Bureaux, salle de réunion, locaux techniques, circulation,

Hygrométrie moyenne (EB): Local ménage,

Forte hygrométrie (EB+) : sanitaires

La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre :

- Ossature en profilés acier galvanisé à chaud, comprenant rails hauts et bas et montants verticaux ;
- Montants de type PREGYMETAL M70 – 50 ou techniquement équivalent, avec entraxes adaptés à la hauteur et aux performances requises ;
- Mise en œuvre de deux ossatures strictement indépendantes, sans aucun contact rigide ou liaison mécanique entre elles (absence totale d'entretoises, de vis traversantes ou de fourrures communes) ;
- Mise en place systématique de bandes résilientes acoustiques en bande de mousse type Compriband ou équivalent continues sous les rails bas, en tête sous-face de dalle et en périphérie contre tous supports (murs, poteaux, voiles, refends), compatibles avec le classement feu EI 60 ;
- 2 plaques PRÉGYTWIN BA18 S sur chaque parement ou techniquement équivalent ;
- Fixation par vis autoperceuses ;
- Remplissage fibre minérale de type laine de verre PAR PHONIC PRO des établissements ISOVER ou techniquement équivalent – épaisseur : 2 x 60 mm – R = 3,4 m².°C/W ;

- Isolant posé en continu sur toute la hauteur, sans discontinuité, sans tassement ni vide, et sans compression excessive ;
- Traitement des joints comprenant enduit de collage, bandes armées, bandes de joints papier, enduit de finition et toute sujétion (suivant notice du fabricant et DTU) ;
- Ossature métallique complémentaire en supportage des portes avec ;
- Mise en place de joints périphériques acoustiques continus,
- Calfeutrement périphérique par mastic acoustique souple afin de garantir la continuité de la performance RA.
- Protection des pieds de cloisons par U en plastique saillant du sol de 2 cm ;
- Cloison toute hauteur ;
- Isolation acoustique $RA \geq 62 \text{ dB(A)}$;
- Degré coupe-feu 1h ;
- Compris toute sujétion de renforts.
- Protection jusqu'à la réception et nettoyage final à la charge du présent lot.

Localisation : R+1 – Selon plan de repérage



7.4.1.2 Type 2 - Cloisons en plaques de plâtre – 72/48 – EI30 – 31 dB

Les cloisons devront tenir compte du cahier du CSTB n°3567 de mai 2006 concernant le classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois.

La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre :

- Ossature en profilés acier galvanisé à chaud, rails hauts et bas, montants verticaux avec espacements suivants hauteur ;
- Une plaque de BA 13 sur chaque parement de type KS13 Standard ou KH13 Hydro des établissements KNAUF ou techniquement équivalent ;
- Type de parement selon classement hygrométrique (standard ou hydrofuge) ;
- Fixation par vis autoperceuses ;
- Ossature métallique complémentaire en supportage des portes ;
- Remplissage fibre minérale de type laine de verre PAR PHONIC PRO des établissements ISOVER ou techniquement équivalent – épaisseur : 45 mm – $R = 1,25 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$;
- Traitement des joints comprenant enduit de collage, bandes armées, bandes de joints papier, enduit de finition y compris toutes fournitures et toute sujétion (suivant notice du fabricant et DTU) ;
- Protection des pieds de cloisons par U en plastique saillant du sol de 2 cm ;
- Isolation acoustique $RA \geq 31 \text{ dB}$;
- Degré coupe-feu : EI30 ;
- Réaction au feu isolant : A1 ;
- Réaction au feu plaque de plâtre : A2-s1,d0 ;
- Fourniture, manutention, stockage et mise en œuvre des plaques et des divers accessoires ;
- Tous travaux de mise en œuvre conformément à l'avis technique et aux prescriptions techniques du fabricant ;
- Cloison toute hauteur ;
- Compris toutes fournitures et toute sujétion de renforts.
- Protection jusqu'à la réception et nettoyage final à la charge du présent lot.

Les enduits de finition et ponçage sont à la charge du peintre.

Localisation : R+1– Selon plan de repérage

7.4.1.3 Type 3 - Cloisons en plaque de plâtre – 84/48 – EI60 – 52 dB

Les cloisons séparatives seront constituées d'ossatures périphériques doubles et de doubles lignes d'ossatures verticales indépendantes.

La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre :

- Ossature en profilés acier galvanisés à chaud, comprenant les rails hauts et bas ainsi que les montants verticaux ;
- Montants de type M100-35 ou techniquement équivalent, avec entraxes adaptés à la hauteur et aux performances requises ;
- Mise en œuvre de deux ossatures strictement indépendantes, sans aucun contact rigide ou liaison mécanique entre elles (absence totale d'entretoises, de vis traversantes ou de fourrures communes) ;
- Mise en place systématique de bandes résilientes acoustiques continues sous les rails bas, en tête sous-face de dalle et en périphérie contre tous supports (murs, poteaux, voiles, refends), compatibles avec le classement feu EI 60 ;
- Une plaque de BA 25 sur chaque parement de type KNAUF KS 25 des établissements KNAUF ou techniquement équivalent ;

- Type de parement selon classement hygrométrique (standard ou hydrofuge) ;
- Fixation par vis autoperceuses ;
- Ossature métallique complémentaire en supportage des portes avec ;
 - Mise en place de joints périphériques acoustiques continus,
 - Calfeutrement périphérique par mastic acoustique souple afin de garantir la continuité de la performance RA.
- Remplissage fibre minérale de type laine de verre PAR PHONIC PRO des établissements ISOVER ou techniquement équivalent – épaisseur : 45 mm – $R = 1,25 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$;
- Isolant posé en continu sur toute la hauteur, sans discontinuité, sans tassement ni vide, et sans compression excessive ;
- Traitement des joints comprenant enduit de collage, bandes armées, bandes de joints papier, enduit de finition y compris toutes fournitures et toute sujétion (suivant notice du fabricant et DTU) ;
- Protection des pieds de cloisons par U en plastique saillant du sol de 2 cm ;
- Isolation acoustique $RA \geq 52 \text{ dB}$;
- Degré coupe-feu : EI60 ;
- Réaction au feu isolant : A1 ;
- Réaction au feu plaque de plâtre : A2-s1,d0 ;
- Fourniture, manutention, stockage et mise en œuvre des plaques et des divers accessoires ;
- Tous travaux de mise en œuvre conformément à l'avis technique et aux prescriptions techniques du fabricant ;
- Cloison montée en sous-face de dalle ;
- Compris toute fourniture et toutes sujétion de renforts.
- Protection jusqu'à la réception et nettoyage final à la charge du présent lot.

Les enduits de finition et ponçage sont à la charge du peintre.

Localisation : R+1– Selon plan de repérage

7.4.1.4 Type 4 - Cloisons anti - effraction – CR4

Pour le local A14 et le cloisonnement de la zone sera en plaques de plâtre sur ossature métallique avec isolant et bacs métalliques intégrés.

Les cloisons devront tenir compte du cahier du CSTB n°3567 de mai 2006 concernant le classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois.

La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre :

Ossature primaire :

- Montants horizontaux et verticaux de type Mégastil profilés acier galvanisé à chaud ou techniquement équivalent ;
- Sabots Megastil pour la fixation des montants verticaux sur le sol en béton ;
- Goussets Megastil à chaque liaison entre les montants horizontaux et verticaux.

Parois des portiques

- Lisses Mégastil fixé sur les montants formant les portiques ;
- Laine de verre de type ISOCONFORT 35 de Isover d'épaisseur 100 mm sera disposé entre les montants ;
- 2 Bacs Mégastil fixés dans les montant verticaux certifiés CR4 avec procès-verbal EN 1627 ;
- Plaques de plâtre de type Placoplâtre BA25 des établissements PLACO ou techniquement équivalent.

Parois des pignons

- Rails Megastil 106 (en tête et en pied) l'aide de fixations adaptées ;

- Montants simples Megastil® 100 ;
- 2 Bacs Mégastil certifiés CR4 avec PV.

Protection jusqu'à la réception et nettoyage final à la charge du présent lot.

En cas de traversées dans ces parois, il appartiendra au Titulaire de trouver une solution technique pour garantir le degré anti-effraction. Le PV sera délivré sous réserve d'approbation par le bureau de contrôle. Le Titulaire devra s'accorder avec notamment le lot CVC pour traiter les interfaces afin de garantir l'approbation du PV par le bureau de contrôle.

Il est également possible au Titulaire de proposer une variante en béton ou maçonneries pour garantir le degrés CR4 (épaisseur mini de 20 cm).

Localisation : Local A14 – Cloisonnement de la zone

7.4.1.5 Type 5 - Cloisons amovibles vitrées avec vitrophanie

Fourniture et pose de cloisons démontables à ossatures aluminium vitrées toutes hauteurs avec couvre-joints apparents.

Produit :

- Marque : ABCD ou techniquement équivalent ;
- Gamme : Partition 40 à couvrir joint.

Caractéristiques techniques :

- Épaisseur : 80 à 100 mm selon nécessité ;
- Hauteur maximale : 3200 mm ;
- Vitrage : Double vitrage feuilleté dissymétrique, 44.2/lame d'air/66.2. Vitrages indépendants désolidarisés.
- Affaiblissement acoustique $\geq$ Rw : 44 dB.

Mise en œuvre conforme :

- Aux normes en vigueur ;
- Aux prescriptions du fabricant.

La prestation comprend :

- Profils de raccordement en pied et en tête de cloison à l'aide de lisse en acier en forme de U placée en retrait avec joint mousse acoustique assurant une parfaite étanchéité au droit des supports haut et bas nécessaires à l'obtention des PV Acoustique requis. Hauteur des lisses suivant préconisations du fabricant ;
- Ossature composée de poteaux et de traverses en aluminium conférant à l'ensemble sa rigidité tout en restant facilement démontable (vis et boulons proscrits) ;
- Panneaux vitrés toutes hauteurs avec vitrophanie occultantes ;
- Traitement étanche périphérique par joints EPDM acoustiques continus ; L'ossature aluminium qui recevra une finition thermolaquée Ral 9010 dans la gamme du fabricant ;
- La protection jusqu'à la réception et le nettoyage final.

Sujétions particulières :

- Seront à la charge du Titulaire tous les ouvrages d'étanchéité aux raccordements avec les autres corps d'état et particulièrement en jonction avec les façades, les faux plafonds et les cloisons fixes parois permettant l'obtention des PV acoustique ;
- Les travaux s'entendent compris toute sujétion de mise en œuvre, de réglage et de parfaite finition d'ensemble.

Localisation : R+1 – Selon plan de repérage



7.4.1.6 Type 6 - Cloisons amovibles pleines

Fourniture et pose de cloisons démontables à ossatures aluminium avec remplissage par module plein avec couvre-joints apparents.

Produit :

- Marque : ABCD ou techniquement équivalent ;
- Gamme : Partition 40 à couvre joint.

Caractéristiques techniques :

- Épaisseur : 100 à 120mm selon nécessité ;
- Hauteur maximale : 3200 mm ;
- Affaiblissement acoustique : $R_w = 52$ dB.

Mise en œuvre conforme :

- Aux normes en vigueur ;
- Aux prescriptions du fabricant.

La prestation comprend :

- Profils de raccordement en pied et en tête de cloison à l'aide de lisse en acier en forme de U placée en retrait avec joint mousse acoustique assurant une parfaite étanchéité au droit des supports haut et bas nécessaires à l'obtention des PV Acoustique requis. Hauteur des lisses suivant préconisations du fabricant ;
- Ossature composée de poteaux et de traverses en aluminium conférant à l'ensemble sa rigidité tout en restant facilement démontable (vis et boulons proscrits) ;
- Remplissage en matelas isolant en laine de roche de 45 à 70 mm, compris toute sujétion de renforts permettant de satisfaire aux exigences acoustiques. Réaction de feu : A1 ;
- Deux parements BA13 revêtu blanc lisse (aspect mélaminé) ;
- L'ossature aluminium en finition thermolaquée Ral 9010 dans la gamme du fabricant ;
- Traitement étanche périphérique par joints EPDM acoustiques continus,
- Membrane acoustique,
- Bandes résilientes aux interfaces.
- La protection jusqu'à la réception et le nettoyage final.

Sujétions particulières :

- Seront à la charge du Titulaire tous les ouvrages d'étanchéité aux raccordements avec les autres corps d'état et particulièrement en jonction avec les façades, les faux plafonds et les cloisons fixes parois permettant l'obtention des PV acoustique ;
- Les travaux s'entendent compris toute sujétion de mise en œuvre, de réglage et de parfaite finition d'ensemble.

Localisation : R+1 et RDC – Selon plan de repérage

7.4.1.7 Barrière acoustique

Afin d'assurer la continuité acoustique des cloisonnements et de limiter la propagation des bruits aériens en plénum de faux plafonds, le titulaire devra réaliser, en fourniture et pose, des barrières acoustiques verticales de type ROCKFON SOUNDSTOP ou techniquement équivalent, positionnées au droit des séparatifs et sur toute la hauteur du plénum.

Ces ouvrages constitueront un dispositif permanent de traitement des fuites acoustiques en partie haute, garantissant le niveau d'affaiblissement attendu en complément des cloisonnements.

Chaque barrière acoustique devra :

- être constituée de panneaux rigides en laine de roche haute densité ;
- présenter un revêtement adapté aux 2 faces, compatible avec une mise en œuvre en plénum ;
- justifier d'un classement de réaction au feu A1 ;
- assurer un affaiblissement acoustique minimal $R_w \geq 20$ dB, avec un objectif de performance pouvant atteindre 30 dB en mise en œuvre optimisée ;
- être dimensionnée en hauteur pour assurer une continuité parfaite entre le dessus du faux plafond et la sous-face de la dalle ou des éléments structurels ;
- garantir l'absence de discontinuité susceptible de générer des fuites acoustiques.

Le principe définitif d'implantation et de fixation sera arrêté après relevés sur site par le titulaire et validation par la maîtrise d'œuvre, en fonction des contraintes liées aux réseaux techniques, aux retombées de poutres et aux ouvrages existants.

Chaque barrière acoustique sera réalisée conformément aux prescriptions suivantes :

- pose verticale en une couche simple au-dessus des cloisonnements, sur toute la hauteur du plénum ;
- ajustement précis en partie haute par découpe pour épouser les reliefs de la structure (poutres, planchers, réservations) ;
- continuité parfaite avec les éléments adjacents (cloisons, façades, ouvrages techniques) ;
- traitement des joints entre panneaux par bandes adhésives adaptées, type aluminium en plénum, assurant la continuité acoustique ;
- réalisation des réservations nécessaires au passage des réseaux, avec calfeutrement soigné pour éviter tout pont phonique ;
- maintien en parfaite verticalité, stabilité et continuité de l'ensemble ;
- fixations conformes aux prescriptions du fabricant, dimensionnées pour garantir la tenue dans le temps.

Les dimensions seront :

- données à titre indicatif sur les plans et pièces du marché ;
- obligatoirement vérifiées par relevés sur site réalisés par le titulaire ;
- adaptées aux hauteurs réelles de plénum et aux contraintes rencontrées, et retranscrites dans les plans d'exécution pour validation préalable.

Ensemble compris :

- relevés sur site, étude d'exécution et plans de calepinage ;
- fourniture complète des panneaux, ossatures, fixations et accessoires ;
- découpes, ajustements, chutes, calages et adaptations diverses ;
- transport, manutention, pose, protections provisoires ;
- coordination avec les autres corps d'état, notamment lots techniques ;
- nettoyage en fin de chantier et évacuation des déchets ;
- toute sujétion nécessaire à la parfaite réalisation des ouvrages conformément aux règles de l'art et aux préconisations du fabricant.

Localisation : R+1 et RDC

7.4.2 Doublage

7.4.2.1 Doublages en plaque de plâtre sur ossature



Au R+1 afin de faciliter l'isolation de la façade, fourniture et mise en œuvre d'une contre-cloison de type OPTIMA MURS des établissements ISOVER ou techniquement équivalent, comprenant une ossature métallique galvanisée et une plaque de plâtre de 13 mm pour une épaisseur maximum finie de 130 mm.

Les contre-cloisons devront tenir compte du cahier du CSTB n°3567 de mai 2006 concernant le classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois.

La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre :

- Fourniture, manutention, stockage et mise en œuvre des plaques et des divers accessoires ;
- Tous travaux de mise en œuvre conformément à l'avis technique et aux prescriptions techniques du fabricant ;
- Une ossature métallique constituée de rails, lisses et de fourrures en acier galvanisé, épaisseur 6/10ème, avec entraxe 0,60 m fixé sur parements par 1 ou 2 appuis intermédiaires et écrou de fixation ;
- Renforts structurels intégrés pour tout équipement selon indications des corps d'état concernés ;
- Système de fixation par tiges filetées, chevilles ou écrous adaptés à la nature du support (béton, maçonnerie, voile) ;
- Une plaque de BA 13 sur chaque parement de type KS13 Standard ou KH13 Hydro des établissements KNAUF ou techniquement équivalent ;
- Type de parement selon classement hygrométrique (standard ou hydrofuge) ;
- Remplissage fibre minérale de type panneau laine de verre certifié ACERMI GR30 kraft des établissements ISOVER ou techniquement équivalent – épaisseur : 101 mm – $R = 3,35 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$;
 - Pose continue, jointive, sans tassement ni espace libre, parfaitement appliquée contre le support ;
 - Traitement soigné des jonctions et retours d'isolation aux angles et tableaux ;
- Étanchéité à l'air du pied de cloison par calfeutrement avec une bande de matériau isolant de mêmes caractéristiques et finition par un joint en mastic étanche.
- Mise en œuvre de bandes résilientes et étanches sous les lisses hautes et basses afin de limiter les transmissions solidiennes et d'assurer la continuité de l'étanchéité à l'air ;
- Fixation des lisses horizontales intermédiaires en profilés métalliques ;
- Renforts pour consoles, appareils sanitaires et radiateurs (les positionnements seront indiqués par le corps d'état concerné) ;
- Calicot et façon de joints ratissés entre plaques et jonctions entre murs et plafonds ;
- Coupes biaises, entailles, réservations, pour grilles et divers équipements ;
- Renforts d'angles par arêtes métalliques constitués de deux feuilles d'acier ou bandes armées, collées sur support de hauteur d'étage ;
- Raidisseurs éventuels ;
- Jointage et bouchage des trous ;
- Calfeutrement des tuyauteries et des canalisations existantes conservées ;
- Calfeutrement soigné en tête, en pied et en périphérie afin d'éviter toute circulation d'air parasite ;
- Habillage des ébrasements de baies sur 4 faces pour les châssis et 3 faces pour les portes ;
- Doublage monté en sous-face de plancher ;
- Réaction au feu des plaques de plâtre : A2-s1,d0 ;
- Réaction au feu isolant : A1 ;
- Habillage en plaque de plâtre du chant lors de l'arrêt du doublage et des embrasures ;
- Fourniture, manutention, stockage, mise en œuvre de l'ensemble des matériaux et accessoires ;
- La protection jusqu'à la réception et nettoyage final à la charge du présent lot. ;
- Échafaudage, platelage et moyens d'accès nécessaires compris dans la prestation.

La mise en œuvre sera conforme à la réglementation en vigueur, aux avis techniques et recommandations du fournisseur. La conception de ces doublages devra avoir obtenu un avis technique.

Les enduits de finition et ponçage sont à la charge du peintre.

Localisation : RDC et R+1

7.4.2.2 Encoffrement en plaque de plâtre sur poteau métallique

Les poteaux seront encoffrés à l'aide d'une plaque de plâtre et d'un système de clip sur les ailes du profilé. La prestation comprend :

- Clip 3P emboité sur l'aile des profilés en acier ;
- Profilé CD60 clipsé sur les clips 3P ;
- Plaque de plâtre fixées sur les profilés.

Dans le cas d'un encoffrement 3 faces, un rail UD60 sera fixé préalablement dans le mur à l'aide de moyens de fixation adaptés à la nature du support.

L'encoffrement est prévu à des fins architecturales et de protection mécanique légère.

Toute exigence éventuelle de protection au feu du poteau devra faire l'objet d'un système spécifique justifié par un procès-verbal ou un document technique du fabricant.

Localisation : R+1

7.4.3 Faux plafond

7.4.3.1 Faux plafond

Fourniture et pose de faux plafond suivant le complexe Megastil utilisé en cloisonnement.

Les portiques étant déjà posés en amont, les éléments prévus uniquement pour le plafond sont les suivants :

De chaque côté du parement :

- Bac Megastil fixé dans les montants horizontaux ;
- 4 plaques de plâtre de type Placoplâtre BA25 des établissements PLACO ou techniquement équivalent ;
- Une laine de verre type ISOCONFORT 35 de Isover (ou équivalent) d'épaisseur 100 mm sera disposée entre les montants Megastil.

7.4.3.2 Faux plafond en dalle minérale avec isolant – R+1

Fourniture et pose de plafonds suspendus longue portée avec profilés de type Stil Prim Tech des établissements PLACO ou techniquement équivalent avec dalles en panneaux de laine minérale, ensemble comprenant :

- Profilés Stil Prim Tech de 90 mm de hauteur disposé sous les pannes de la charpentes métalliques ;
- Rails R disposé en périphérie de la pièce ;
- Entretoises Stil Prim Tech ;
- Attaches Stil Prim Tech ;
- Suspentes réglable de l'ossature T24 ;
- Isolant en laine minérale d'épaisseur à déterminer suivant une étude thermique
- Dalles autoportantes posées sur profilés en T de type Eckla + des établissements Rockfon ou techniquement équivalent ;
 - Ame en laine minérale,
 - Dimensions : 600 x 600 mm,
 - Epaisseur 20 mm,
 - Hauteur de pose : 2 950 mm,
 - Coloris : Choix au maître d'ouvrage,
 - Absorption acoustique : $a_w = 1,00$,

- Isolation acoustique latérale : $D_{n,f,w} = 25$ dB,
- Classement au feu : A1 (PV du CSTB),
- Réflexion lumineuse : 86 %,
- Couleur de l'ossature et des dalles au choix du maître d'ouvrage, dans la gamme du fabricant.

Mise en œuvre :

La mise en œuvre s'effectue sur profilés apparents, conformément aux prescriptions du DTU en vigueur ou Avis Technique et aux recommandations du fabricant.

Fixation :

- mécanique adaptée au support.
Coordination Avec les lots techniques pour incorporation des équipements (luminaires, cvc, ...)
- Protection jusqu'à la réception et nettoyage final à la charge du présent lot.

La prestation comprend également :

- Tous les accessoires nécessaires à la pose ;
- Incorporation de luminaires, et autres avec dalle de rives spéciales pour panneaux découpés.
- Recoupement des plafonds de grande surface par joints de fractionnement ;
- Cornières ou coulisses de rives en périphérie des surfaces pour chaque type de plafonds.

Localisation : R+1

7.4.3.3 Faux plafond en dalles minérales – RDC

Fourniture et pose de plafonds suspendus longue portée avec profilé de type Stil Prim Tech des établissements PLACO ou techniquement équivalent avec dalle en panneaux de laine minérale, ensemble comprenant :

- Profilés Stil Prim Tech de 90 mm de hauteur disposés entre les poutres métalliques;
- Rails R disposé en périphérie de la pièce ;
- Entretoises Stil Prim Tech ;
- Attaches Stil Prim Tech ;
- Suspentes réglables de l'ossature T24 ;
- Isolant en laine minérale. La laine devra à être haute performance acoustique pour pouvoir justifier une amélioration de $\Delta RA \geq + 3$ dB sur le plancher crée entre les bureaux et les laboratoires. L'épaisseur sera déterminée suivant le produit choisis.
- Dalles autoportantes posées sur profilés en T de type Eckla + des établissements Rockfon ou techniquement équivalent ;
 - Ame en laine minérale,
 - Dimensions : 600 x 600 mm,
 - Epaisseur 20 mm,
 - Coloris : Choix au maître d'ouvrage,
 - Absorption acoustique : $\alpha_w = 1,00$,
 - Isolation acoustique latérale : $D_{n,f,w} = 25$ dB,
 - Classement au feu : A1 (PV du CSTB),
 - Réflexion lumineuse : 86 %,
- Couleur de l'ossature et des dalles au choix du maître d'ouvrage, dans la gamme du fabricant.

Mise en œuvre :

La mise en œuvre s'effectue sur profilés apparents, conformément aux prescriptions du DTU en vigueur ou Avis Technique et aux recommandations du fabricant.

Fixation :

- Par fixation mécanique adapté au support.
- Coordination avec l'électricien pour incorporation des luminaires et le lot CVC pour le chauffage et climatisation.
- Protection jusqu'à la réception et nettoyage final à la charge du présent lot.

La prestation comprend également :

- Tous les accessoires nécessaires à la pose ;
- Incorporation de luminaires, et autres avec dalle de rives spéciales pour panneaux découpés.
- Recoupement des plafonds de grande surface par joints de fractionnement ;
- Cornières ou coulisses de rives en périphérie des surfaces pour chaque type de plafonds ;

Caractéristiques de laine minérales :

La laine minérale devra être installée sur les dalles de faux plafond.

Localisation : RDC

7.4.4 Divers

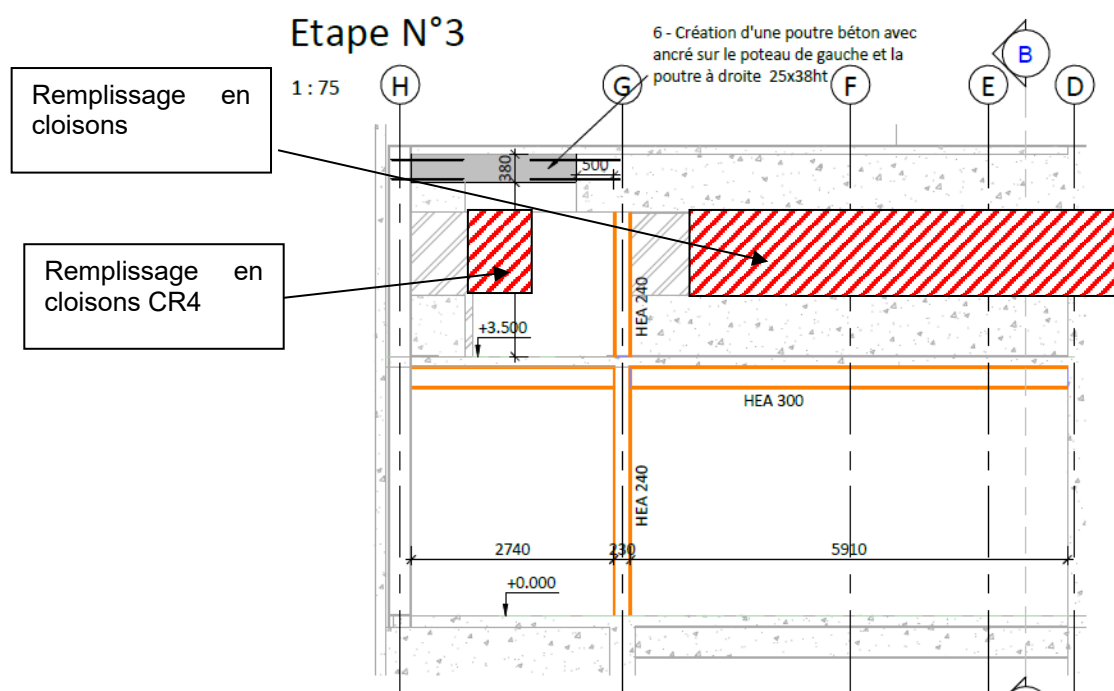
7.4.4.1 Comblement entre poutres en cloisons plaque de plâtre

Suite à la dépose du vitrage disposé entre les deux poutres au R+1, cet espace sera comblé par une cloison en plaque de plâtre de type 73/48 dont l'une avec la qualification CR4 (voir plan ci-dessous).

La prestation comprend donc :

- Ossature en profilés acier galvanisé à chaud, rails hauts et bas, montants verticaux avec espacements suivants hauteur ;
- 1 plaque de BA 13 sur chaque parement ;
- Fixation par vis autoperceuses ;
- Remplissage fibre minérale ;
- Traitement des joints comprenant enduit de collage, bandes armées, bandes de joints papier, enduit de finition et toutes sujétions (suivant la notice du fabricant et DTU) ;
- Protection des pieds de cloisons par U en plastique saillant du sol de 2 cm ;
- Cloison à monter sous dalle ;
- Isolation acoustique R = 31 dB(A) ;
- Degré coupe-feu 1/2h.





Localisation : R+1

7.4.4.2 Encoffrement des plaques de plâtre du poteau béton

Sur le poteau ne recevant pas de doublage thermique.

Mise en œuvre comprenant :

- Pose sur mur avec colle spéciale ou liant adhésif conformément aux règles de mise en œuvre établies par le fabricant ;
- Toutes sujétions de fixations, taquets d'assemblages, lisses, hauts et basse, tampons pour plinthes, renforts pour :
 - Coupes droites ou biaises, entailles, réservations ;
 - Arrêt de doublage verticalement et horizontalement.

Localisation : RDC

7.4.4.3 Encoffrement des plaques de plâtre du poteau métallique

La stabilité au feu R60 des poteaux métalliques sera réalisée par l'encoffrement sur leurs 4 faces à l'aide de deux plaques de type PLACOFLAM BA13 des établissements PLACO ou techniquement équivalents.

La prestation comprend :

- Agrafes de type CLIPFEU des établissements PLACO ou techniquement similaires conformément au procès-verbal RS 10-048 ;
- Deux plaques PLACOFLAM BA 13 des établissements PLACO ou techniquement similaires, fixées à l'aide de vis TTPC 25 sur les agrafes ;

- Mise en œuvre suivant la préconisation du fabricant ;
- Compris toutes sujétions et tous les détails d'exécution ;
- Tenue au feu : R60 avec PV RS10-048.

Localisation : RDC

7.4.4.4 Encoffrement du corbeau et cloisons en plaque de plâtre

Afin de limiter les ponts thermiques et d'assurer une continuité esthétique des murs intérieurs, les corbeaux existants seront encoffrés à l'aide de plaques de plâtre et laine minérale.

La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre :

- Ossature en profilés acier galvanisé à chaud, rails, montants verticaux avec espacements suivants hauteur ;
- 1 plaque de BA 13 sur chaque parement ;
- Fixation par vis autoperceuses ;
- Remplissage fibre minérale ;
- Traitement des joints comprenant enduit de collage, bandes armées, bandes de joints papier, enduit de finition et toutes sujétions (suivant la notice du fabricant et DTU) ;
- Protection des pieds de cloisons par U en plastique saillant du sol de 2 cm ;
- Isolation acoustique R = 31 dB(A) ;
- Degré coupe-feu 1/2h ;
- Compris toutes sujétions de renforts.

Localisation : R+1

7.4.4.5 Encoffrement des poutres en plaque de plâtre

La Titulaire devra la fourniture et la pose en plaques de plâtre suspendues à une ossature primaire, constitué de la façon suivante :

- Ossature primaire de type Placo Stil Prim ou techniquement équivalent ;
- Isolant en laine de verre ;
- Plaques de plâtre en BA13 ;
- Traitement des bandes.

Mise en œuvre :

La mise en œuvre s'effectue sur profilés apparents, conformément aux prescriptions du DTU en vigueur ou Avis techniques et aux recommandations du fabricant.

Fixation :

Les rails sont fixés à fleur de poutre.

Coordination avec l'électricien pour incorporation des luminaires et le lot CVC pour le chauffage et climatisation.

La prestation comprend également :

- Tous les accessoires nécessaires à la pose ;
- Isolant en laine de verre ;

- Incorporation de luminaires.

Caractéristiques :

- Ossature et suspentes Stil Prim en acier galvanisé ;
- Plaque de plâtre de 13 mm ;
- Traitement des bandes.

Localisation : R+1

7.4.4.6 Tablettes mélaminées

Au droit des menuiseries intérieures, il sera prévu des tablettes en panneaux CTBH 30mm finition stratifiée au choix du maître d'ouvrage.

Ensemble avec chants plaqués.

Y compris fixation invisible par collage, calages préalables, joint acrylique à la pompe entre tablette et doublage dessous et dessus de la tablette.

Tablette largeur : 200 à 300 mm selon les cas.

Localisation : R+1

7.5 Description de travaux de menuiseries intérieures

7.5.1 Menuiseries en bois

7.5.1.1 Repère P1- Blocs porte à âme pleine – 1 vantail – Finition prépeinte

Fourniture et pose de portes acoustiques de type PHONE de chez MALERBA ou équivalent.

Finitions vantail :

Finitions en fibres prépeintes.

Dimensions :

Selon le tableau de porte.

Description :

- Porte à âme pleine de 40 mm d'épaisseur totale avec cadre 33 x 33,3 aboutés ou non.
- Ferrage sur 4 paumelles universelles, 130x86 ou 140x70 ;
- Huisserie en bois à recouvrement pour toutes les cloisons sèches ;
- Joints acoustiques ;
- Fixation par pattes à scellement et/ou équerres métalliques et vis adaptées.

Quincaillerie :

- Ensemble béquille double tubulaire sur rosace, à fixation traversante, en inox de gamme Linux des Ets VACHETTE ou équivalent, au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant ;
 - Bouton moleté ;
 - Cylindre ;
 - Bloc serrure à condamnation avec voyant.
-

Localisation : R+1

7.5.1.2 Repère P2- Blocs porte à âme pleine – 1 vantail – Finition stratifiée

Fourniture et pose de portes acoustiques de type PORTAPHONE de chez MALERBA ou techniquement équivalent.

Finition Bloc porte :

Huissérie : Prépeinte ;

Vantail : Finition stratifiée deux faces, au choix du CEA dans la gamme.

Dimensions :

Selon le tableau de portes.

Description :

- Porte à âme pleine de 40 mm d'épaisseur totale avec cadre 68 x 58 aboutés ou non ;
- Ferrage sur 4 paumelles universelles, 130x86 ;
- Huissérie bois dans cloisons plâtre à peindre ;
- Joint balais ;
- Joint intumescent ;
- Joint d'étanchéité à l'air ;
- Affaiblissement acoustiques 38 db ;
- Fixation par pattes à scellement et/ou équerres métalliques et vis adaptées.

Quincaillerie :

- Ensemble béquille double tubulaire sur rosace, à fixation traversante, en inox gamme Linux des Ets VACHETTE où équivalent, au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant ;
- Serrure avec cylindre à canon européen.

Localisation : R+1

7.5.1.3 Repère P2 bis- Blocs porte à âme pleine – 1 vantail – Finition stratifiée

Fourniture et pose de portes acoustiques de type PORTAPHONE de chez MALERBA ou techniquement équivalent.

Finition Bloc porte :

Huissérie : Prépeinte ;

Vantail : Finition stratifiée deux faces, au choix du CEA dans la gamme.

Dimensions :

Selon le tableau de portes.

Description :

- Porte à âme pleine de 40 mm d'épaisseur totale avec cadre 68 x 58 aboutés ou non ;
- Ferrage sur 4 paumelles universelles, 130x86 ;
- Huissérie de nature identique à l'ossature des cloisons amovibles ;
- Joint balais ;
- Joint intumescent ;



- Joint d'étanchéité à l'air ;
- Affaiblissement acoustiques 38 db ;
- Fixation par pattes à scellement et/ou équerres métalliques et vis adaptées.

Quincaillerie :

- Ensemble béquille double tubulaire sur rosace, à fixation traversante, en inox gamme Linux des Ets VACHETTE ou équivalent, au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant ;
- Serrure avec cylindre à canon européen.

Localisation : R+1

7.5.1.4 Repère P3- Blocs porte à âme pleine – 1 vantail – Finition stratifiée – EI 30

Fourniture et pose de portes acoustiques de type PHONE de chez MALERBA ou équivalent.

Finitions vantail :
Finitions stratifiées.

Dimensions :
Selon le tableau de porte.

Description :

- Porte à âme pleine de 40 mm d'épaisseur totale avec cadre 33 x 33,3 aboutés ou non.
- Ferrage sur 4 paumelles universelles, 130x86 ou 140x70 ;
- Huisserie en bois à recouvrement pour toutes les cloisons sèches ;
- Joint intumescent ;
- Joints acoustiques ;
- Fixation par pattes à scellement et/ou équerres métalliques et vis adaptées.

Quincaillerie :

- Ensemble béquille double tubulaire sur rosace, à fixation traversante, en inox de gamme Linux des Ets VACHETTE ou équivalent, au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant ;
- Serrure avec cylindre européen.

Localisation : R+1

7.5.1.5 Repère P4- Blocs porte à âme pleine – tiercé –50 db Finition prépeinte – EI 60

Fourniture et pose de portes acoustiques de type PHONIBLOC de chez DEYA.

Finition Bloc porte :
Huisserie : Prépeinte ;
Vantail : Finition stratifiée deux faces, au choix de la MOA dans la gamme.

Dimensions :
Selon le tableau de portes.

Description :

- Porte à âme pleine de 70 mm d'épaisseur totale avec cadre 98 x 72 aboutés ou non.

- Ferrage sur paumelles picardes ;
- Huisserie bois à recouvrement pour toutes les cloisons sèches à peindre ;
- Double joint balai ;
- Joint intumescent ;
- Joints isophonique ;
- Affaiblissements acoustiques 50 dB ;
- Fixation par pattes à scellement et/ou équerres métalliques et vis adaptées.

Quincaillerie :

- Ensemble béquille simple tubulaire sur rosace, à fixation traversante, en inox gamme Linux des Ets VACHETTE ou équivalent, au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant ;
- Serrure avec cylindre à canon européen.

Localisation : R+1

**7.5.1.6 Repère P5- Blocs porte à âme pleine – tiercé –38 db
Finition Stratifiés**

Fourniture et pose de portes acoustiques de type PORTAPHONE de chez MALERBA.

Finition Bloc porte :

Huisserie : Prépeinte ;

Vantail : Finition stratifiée deux faces, au choix de la MOA dans la gamme.

Dimensions :

Selon le tableau de portes.

Description :

- Porte à âme pleine de 40 mm d'épaisseur totale avec cadre 68 x 58 aboutés ou non.
- Ferrage sur 4 paumelles universelles, 130x86
- Huisserie bois à recouvrement pour toutes les cloisons sèches à peindre ;
- Joint balais;
- Joint intumescent ;
- Joint d'étanchéité à l'air ;
- Affaiblissement acoustiques 38 db ;
- Fixation par pattes à scellement et/ou équerres métalliques et vis adaptées.

Quincaillerie :

- Ensemble béquille simple tubulaire sur rosace, à fixation traversante, en inox gamme Linux des Ets VACHETTE ou équivalent, au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant ;
- Bouton moleté ;
- Bloc serrure à condamnation avec voyant :

Localisation : R+

**7.5.1.7 Repère P6- Blocs porte à âme pleine – tiercé – Finition
stratifiée – EI30**

Fourniture et pose de portes acoustiques de type CLUB 39 de chez HUET ou équivalent.

Finitions vantail :

Finitions stratifiées.



Dimensions :

Selon le tableau de porte.

Description :

- Porte à âme pleine de 40 mm d'épaisseur totale avec cadre 33 x 33,3 aboutés ou non ;
- Ferrage sur 4 paumelles universelles, 130x86 ou 140x70 ;
- Huisserie de bois à recouvrement pour toutes les cloisons sèches ;
- Joint intumescent ;
- Joints acoustiques ;
- Fixation par pattes à scellement et/ou équerres métalliques et vis adaptées.

Quincaillerie :

- Ensemble béquille simple tubulaire sur rosace, à fixation traversante, en inox de gamme Linux des Ets VACHETTE ou équivalent, au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant ;
- Bouton moleté ;
- Cylindre ;
- Bloc serrure à condamnation avec voyant.

Localisation : R+1

**7.5.1.8 Repère P8- Blocs porte à âme pleine – 2 vantaux–38db
Finition stratifiée – EI30**

Fourniture et pose de portes acoustiques de type PORTAPHONE de chez MALERBA

Finition Bloc porte :

Huisserie : Prépeinte ;

Vantail : Finition stratifiée deux faces, au choix du CEA dans la gamme.

Dimensions :

Selon le tableau de portes.

Description :

- Porte à âme pleine de 40 mm d'épaisseur totale avec cadre 68 x 58 aboutés ou non.
- Ferrage sur 4 paumelles universelles, 130x86
- Huisserie bois à recouvrement pour toutes les cloisons sèches à peindre ;
- Joint balais;
- Joint intumescent ;
- Joint d'étanchéité à l'air ;
- Affaiblissement acoustiques 38 db ;
- Fixation par pattes à scellement et/ou équerres métalliques et vis adaptées.

Quincaillerie :

- Ensemble béquille simple tubulaire sur rosace, à fixation traversante, en inox gamme Linux des Ets VACHETTE ou équivalent, au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant ;
- Bouton moletée ;
- Bloc serrure à condamnation avec voyant :

Fixation par pattes à scellement et/ou équerres métalliques et vis adaptées.

Localisation : R+1

7.5.2 Menuiseries métalliques

7.5.2.1 Repère P7 – Bloc porte métallique – 2 Vantaux – CR4

Fourniture et pose de porte métallique de type BLOCUS 4 des établissements DOORTAL ou techniquement équivalent.

Finition vantail :

Finition thermolaquée.

Dimensions :

Selon le tableau de porte.

Description :

Vantail épaisseur 80 mm, constitué de deux tôles d'épaisseur 20/10° en acier assemblées par points de soudure invisibles. Renforts intérieurs en acier. Isolation interne par laine minérale et tous matériaux nécessaires à l'isolation phonique. Joint d'étanchéité sur les quatre côtés du vantail selon le PV du fabricant.

- Ferrage par 3 paumelles en acier zingué, avec roulements à billes inox, classe 14 selon la norme EN 1935 ;
- Bâti en tube métallique de section 30 x 80 mm, avec gorge pour recevoir un joint périphérique en caoutchouc. Jeu maximal entre le bâti et la cloison de 5 mm maximum, à étancher soigneusement par joint silicone ininterrompu sur les 4 côtés, à l'intérieur et à l'extérieur ;
- Fixation du bâti par vissage en tableau, sans feuillure, selon le PV du fabricant ;
- Implantation de 3 pions anti-dégondage sur le chant du vantail, de diamètre 14 mm et de longueur 18 mm minimum ;
- Affaiblissements acoustiques mini 38 dB ;
- Au sol, barre de seuil de hauteur maximale 12 mm conforme aux normes d'accessibilité des lieux publics.

Quincailleries :

- Serrure automatique 3 points modèle Abloy KEL 166 ou équivalent à sortie libre ;
- Barre antipanique pour serrure ABLOY ou équivalent et poignée palière extérieure (manœuvre extérieure par clé) ;
- Cylindre européen de chantier temporaire (cylindre définitif mis en place par le CEA) ;
- Ferme-porte à bras glissière, anti-vandalisme, force adaptée au poids du vantail.

Localisation : R+1 et RDC

7.6 Description des travaux de revêtement muraux et de sol

7.6.1 Revêtements muraux

7.6.1.1 Etanchéité



Fourniture et mise en œuvre d'une sous-couche d'étanchéité des Ets SCHLUTER SYSTEMS ou produit équivalent, sur l'emprise du revêtement mural en carreaux de grès émaillé, conformément aux prescriptions stipulées au D.T.U s'y rapportant.

La pose se fera coller sur des murs enduits ou des cloisons en plaques de plâtre sur toute la hauteur du mur et comprendra :

- Le nettoyage et le dépoussiérage des fonds au préalable ;
- Toutes les découpes et réservations nécessaires à la réalisation des travaux de carrelage mural ;
- La protection des arêtes en profilés inox scellés ;
- L'exécution de joints de silicone au droit des appareils sanitaires.

Coloris au choix du maître d'ouvrage dans toute la gamme du fabricant.

Remarque :

Les coloris qui pourront être choisis seront ceux indiqués par le fabricant à savoir, toute la gamme de couleurs de la série. Par conséquent, l'entrepreneur est tenu informé qu'aucun supplément ne pourra être accordé en fonction de ses choix après la remise de son offre.

La nature et caractéristique de la colle utilisée devront être soumises à l'approbation du bureau de contrôle avant toute mise en œuvre.

Localisation : R+1

7.6.1.2 Faïence murale

Fourniture et pose collée d'un revêtement mural en carreaux de grès émaillé de 6 mm d'épaisseur en 200 x 200 mm, produit des Établissements VILLEROY & BOCH ou équivalent, y compris façon de joints au ciment teint, et toutes sujétions de mise en œuvre.

La pose se fera coller sur des cloisons en plaques de plâtre toute hauteur et comprendra :

- Le nettoyage et le dépoussiérage des fonds au préalable ;
- Toutes les découpes et réservations nécessaires à la réalisation des travaux de carrelage mural ;
- La protection des arêtes en profilés inox scellés ;
- L'exécution de joints de silicone au droit des appareils sanitaires.

Coloris au choix du maître d'ouvrage.

Remarque :

Les coloris qui pourront être choisis seront ceux indiqués par le fabricant à savoir, toute la gamme de couleurs de la série. Par conséquent, le Titulaire est tenu informé qu'aucun supplément ne pourra être accordé en fonction de ses choix après la remise de son offre.

La nature et caractéristique de la colle utilisée devront être soumises à l'approbation du bureau de contrôle avant toute mise en œuvre.

Localisation : R+1, suivant

7.6.1.3 Profilés de finition inox



Fourniture et pose de profils inox des établissements SCHLÜTER référence SCHIENE ou techniquement équivalent de même épaisseur que le carreau à reprendre, compris découpes soigneuses, embouts et toutes sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant en partie haute de la faïence, angles rentrants et angles sortants.

Les travaux comprennent :

- Joints de protection des arêtes ;
- Joints de transition ;
- Couvre joints et accessoires divers.

Coloris : inox 316L

Localisation : R+1



7.6.2 Revêtement de sol

7.6.2.1 Revêtement de sol dur

7.6.2.1.1 Ragréage

Le Titulaire devra la réalisation d'un ragréage de 5 mm d'épaisseur minimum pour préparation des supports.

Le ragréage ne pourra être exécuté que sur des supports rugueux et parfaitement propres, débarrassés de tout ce qui pourrait nuire à une bonne adhérence.

L'obtention de cet état de support est à la charge du Titulaire.

La prestation comprendra :

- Préparation du support par nettoyage et enlèvement de tout élément qui pourrait nuire à une bonne adhérence ;
- Ragréage autolissant de type V140 PREPASO 4s au minimum P3 ou techniquement équivalent ;
- Mise en œuvre selon les DTU et les préconisations du fournisseur ;
- Dessus fini aux caractéristiques voulues pour recevoir une peinture anti-poussière.

Localisation : RDC

7.6.2.1.2 Peinture de sol anti-poussière

Réalisation d'une peinture de sol anti-poussière à base de résine époxy bicomposant de type FREITATRAFFIC AQUA COLOR des établissements PPG AC ou techniquement équivalent comprenant :

- Protection des ouvrages ;
- Les fonds devront être secs, sains, cohérents et propres à l'application ;
- Les travaux préparatoires selon la norme NF P 74203 (réf. DTU 59-3) et selon l'état du support comprennent :
 - Élimination des laitances ;
 - Élimination des produits de cure ;
 - Ponçage et surfacage ;
 - Dépoussiérage ;
- Une couche d'impression de FREITATRAFFIC AQUA COLOR ou techniquement équivalent diluée avec 20 % d'eau et appliquée de préférence au rouleau ;
- Une ou deux couches de finition FREITATRAFFIC AQUA COLOR ou techniquement équivalent en fonction des sollicitations.

L'entreprise devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Classe de finition A

Coloris : Au choix du maître d'ouvrage.

Localisation : RDC

7.6.3 Revêtement de sol souple

7.6.3.1 Revêtement de sol souple PVC en lès – Bureaux

Fourniture et pose d'un revêtement de sol en linoléum en lès de type DLW MARMORETTE ACOUSTIC PLUS 19 DB des établissements Gerflor ou techniquement équivalent.

Caractéristiques :

- Fabricant : GERFLOR ou techniquement équivalent ;
- Référence produit : DLW MARMORETTE ACOUSTIC PLUS 19 DB ;
- Composition : linoléum ;
- Épaisseur totale : 4 mm ;
- Poids : 3 500 g/m² ;
- Classement UPEC : U4 P3 E1/2 C2 ;
- Résistance à la glissance : R9 ;
- Réduction au bruit d'impact : 19 db ;
- Réaction au feu : Cfl S1 ;
- Teinte : au choix de la Maîtrise d'ouvrage dans la gamme du fabricant ;
- Pose colée conformément aux prescriptions du fabricant

La pose des rouleaux se fera à l'aide d'un produit adhésif appliqué à la spatule ou au rouleau. Le produit utilisé devra bénéficier d'un Avis Technique de pose et devra être compatible avec le revêtement associé. Le temps de gommage devra obligatoirement être respecté.

Les revêtements de sol justifieront à minima d'un classement B pour la sonorité à la marche (65 dB ≤ Ln,e,w ≤ 75 dB)

La pose du revêtement se fera conformément au DTU 53.12 et aux préconisations de mise en œuvre du fournisseur.

Localisation : R+1

7.6.3.2 Revêtement de sol souple PVC en lès – sanitaires

Fourniture et mise en œuvre de revêtement Multisafe Aqua de chez Tarkett ou techniquement équivalent adapter aux environnements humides (sanitaires).

Caractéristiques :

- Fabricant : TARKETT ou techniquement équivalent ;
- Épaisseur totale : 2 mm ;
- Masse surfacique : 3100 g/m² ;
- Classement UPEC : U4P3E2/3C2 ;
- Résistance au glissement : R10 – Classe C ;
- Réaction au feu : Bfl S1 ;
- Teinte : au choix de la Maîtrise d'ouvrage dans la gamme du fabricant ;
- Mode de pose : collé.

Le support devra être lisse, plan, propre, sec, sain, moyennement absorbant.

La pose du revêtement se fera conformément au DTU 53.12 et aux préconisations de mise en œuvre du fournisseur.

Localisation : R+1

7.6.3.3 Revêtement de sol souple PVC – Escalier



Fourniture et pose d'un revêtement de sol en PVC adaptés aux escaliers de type TAPIFLEX des établissements TARKETT ou techniquement équivalent.

Le revêtement de sol comprendra un système de sécurisation par nez de marche intégrée contrastée de type nervure adapté en termes de glissance.

Caractéristiques :

- Fabricant : TARKETT ou techniquement équivalent ;
- Référence produit : TAPIFLEX escalier ;
- Composition : PVC hétérogène ;
- Épaisseur totale : 3.5 mm (3.8 mm sur nervures) ;
- Masse surfacique : 3670 g/m² ;
- Classement UPEC : U4 P3 E2 C2 ;
- Résistance à la glissance : R10 ;
- Réaction au feu : Cfl S1 ;
- Teinte : au choix de la Maîtrise d'ouvrage dans la gamme du fabricant ;
- La teinte de la 1ère et de la dernière contremarche de chaque volée de marches sera contrastée sur une hauteur minimale de 10 cm depuis la marche inférieure.
- Pose colée conformément aux prescriptions du fabricant.

La pose du revêtement se fera conformément au DTU 53.12 et aux préconisations de mise en œuvre du fournisseur. Les revêtements de sol justifieront à minima d'un classement B pour la sonorité à la marche ($65 \text{ dB} \leq L_{n,e,w} \leq 75 \text{ dB}$)

Localisation : R+1

7.6.4 Accessoire de sol

7.6.4.1 Remontée en plinthe

Les travaux de pose des revêtements PVC en lès des sanitaires incluent la réalisation des remontées en plinthe.

Les travaux comprennent :

- Le collage des profilés d'appui PVC adaptés aux pièces humides sur la périphérie de la pièce ;
- Lors de la pose du PVC en lès, réalisation de la remontée sur une hauteur comprise entre 10 et 13 cm.

Localisation : R+1

7.6.4.2 Plinthes en bois à peindre

Fourniture et pose de plinthes droites en médium prépeinte à peindre de section 70 x 15 mm à bord arrondi. La finition peinture sera à la charge du peintre.

Arêtes vives, coupes d'onglet aux angles.

Pose clouée et collage sur toute la longueur.

Application d'un joint acrylique de finition en pied et en tête des plinthes.

Cette prestation inclut la mise en œuvre de plinthes adaptées à la géométrie de l'escalier béton.

Localisation : R+1

7.6.4.3 Barre d'arrêt droite

Fourniture et pose de barres d'arrêt droit en aluminium dans les mêmes coloris que les carreaux de carrelages ou revêtement de sol, qui sont posées vissées sur chevilles sous le revêtement. Le Titulaire devra faire valider le produit par le CEA avant la pose.

Localisation : R+1 et RDC

7.7 Description des travaux de peinture

7.7.1 Enduit de préparation

Il sera prévu la fourniture et l'application d'un enduit pelliculaire garnissant du type G.S, en 2 passes par application directe sur les supports de type plaque de plâtre pour les plafonds existants conservés y compris les poutres béton.

Fourniture et pose de calicots d'angle au droit des arêtes.

Compris toutes fournitures et sujétions de préparations pour recevoir la réalisation de l'enduit (égrenage, époussetage, ponçage).

Localisation : R+1

7.7.2 Finition Mate – Plafond - Support plâtre

Réalisation d'une peinture en phase aqueuse mat des établissements LE COMPTOIR SEIGNEURIES GAUTHIER ou techniquement équivalent comprenant :

- Travaux préparatoires selon l'état du support comprenant :
 - Traitement des joints comprenant enduit de collage, bandes armées, bandes de joints papier, enduit de finition et toutes sujétions (suivant notice du fabricant et DTU) ;
 - Engrenage ;
 - Brossage ;
 - Ponçage ;
 - Lavage à l'eau ammoniacée ;
- Une couche d'impression de type PRINTOPRIM des établissements LE COMPTOIR SEIGNEURIES GAUTHIER ou techniquement équivalent ;
- Deux couches de PANTEX MAT des établissements LE COMPTOIR SEIGNEURIES GAUTHIER ou techniquement équivalent.

L'entreprise devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Lessivable.

Classe de finition A.

Certification NF Environnement.

Taux de COV : < 1 g/L max en blanc et < 3g/L en teinte.

Émissions dans l'air intérieur : A+ (très faibles émissions).

Coloris : Au choix du maître d'ouvrage.



Localisation : R+1 et RDC



7.7.3 Finition Mate – Murs – Support plâtre

Réalisation d'une peinture en phase aqueuse mat des établissements LE COMPTOIR SEIGNEURIES GAUTHIER ou techniquement équivalent comprenant :

- Travaux préparatoires selon l'état du support comprenant :
- Traitement des joints comprenant enduit de collage, bandes armées, bandes de joints papier, enduit de finition et toutes sujétions (suivant notice du fabricant et DTU) ;
 - Engrenage ;
 - Brossage ;
 - Ponçage ;
 - Lavage à l'eau ammoniacquée ;
- Une couche d'impression de type PRINTOPRIM des établissements LE COMPTOIR SEIGNEURIES GAUTHIER ou techniquement équivalent ;
- Deux couches de PANTEX MAT des établissements LE COMPTOIR SEIGNEURIES GAUTHIER ou techniquement équivalent.

L'entreprise devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Lessivable.

Classe de finition A.

Certification NF Environnement.

Taux de COV : < 1 g/L max en blanc et < 3g/L en teinte.

Émissions dans l'air intérieur : A+ (très faibles émissions).

Coloris : Au choix du maître d'ouvrage.

Localisation : R+1

7.7.4 Finition Mate – Murs – Support béton

Réalisation d'une peinture en phase aqueuse mat des établissements LE COMPTOIR SEIGNEURIES GAUTHIER ou techniquement équivalent comprenant :

- Travaux préparatoires selon l'état du support comprenant :
 - Engrenage ;
 - Brossage ;
 - Ponçage ;
 - Lavage à l'eau ammoniacquée ;
- Une couche d'impression de type PRINTOPRIM des établissements LE COMPTOIR SEIGNEURIES GAUTHIER ou techniquement équivalent ;
- Deux couches de PANTEX MAT des établissements LE COMPTOIR SEIGNEURIES GAUTHIER ou techniquement équivalent.

L'entreprise devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Lessivable.

Classe de finition B.

Certification NF Environnement.

Taux de COV : < 1 g/L max en blanc et < 3g/L en teinte.

Émissions dans l'air intérieur : A+ (très faibles émissions).

Coloris : Au choix du maître d'ouvrage

Localisation : R+1 et RDC



7.7.5 Peinture acrylique – Finition brillante – Menuiserie bois

Sur l'ensemble des menuiseries prépeintes (compris bâti) et des trappes en bois, réalisation d'une peinture brillante à base de résine acrylique à fines particules des établissements ZOLPAN référence Zolpabois Acryl ou techniquement équivalent comprenant :

- Protection des ouvrages ;
- Les fonds devront être secs, sains, cohérents et propres à l'application ;
- Travaux préparatoires selon l'état du support comprenant :
 - Décontamination éventuelle à l'aide d'un nettoyant biocide en solution aqueuse de type Fongimousse Plus des établissements ZOLPAN ou techniquement équivalent ;
 - Dégraissage au diluant cellulosique ;
 - Égrenage ;
 - Ponçage et brossage ;
 - Dépoussiérage soigné ;
- Deux couches de peinture à base acrylique ZOLPABOIS ACRYL des établissements ZOLPAN ou techniquement équivalent.

Le Titulaire devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Vantail des portes prépeintes y compris huisseries.
Classe de finition A.

Coloris : Au choix du maître d'ouvrage parmi la gamme ZOLPACHROM ou équivalent.

Localisation : RDC et R+1

7.7.6 Peinture acrylique – Finition brillante – Plinthes bois

Sur l'ensemble des plinthes bois, réalisation d'une peinture brillante à base de résine acrylique à fines particules des établissements ZOLPAN référence Zolpabois Acryl ou techniquement équivalent comprenant :

- Protection des ouvrages ;
- Les fonds devront être secs, sains, cohérents et propres à l'application ;
- Travaux préparatoires selon l'état du support comprenant :
 - Décontamination éventuelle à l'aide d'un nettoyant biocide en solution aqueuse de type Fongimousse Plus des établissements ZOLPAN ou techniquement équivalent ;
 - Dégraissage au diluant cellulosique ;
 - Égrenage ;
 - Ponçage et brossage ;
 - Dépoussiérage soigné ;
- Deux couches de peinture à base acrylique ZOLPABOIS ACRYL des établissements ZOLPAN ou techniquement équivalent.

Le Titulaire devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Classe de finition A.

Coloris : Au choix du maître d'ouvrage parmi la gamme ZOLPACHROM ou équivalent.

Localisation : RDC et R+1

8 DESCRIPTION DES TRAVAUX CVC

8.1 Principe de fonctionnement de la ventilation et prestations attendues

Les équipements de ventilation seront principalement situés en toiture du bâtiment.

Les performances attendues en termes de température et d'hygrométrie sont définies dans le CCTG.

Équipement	Niveau	Local
CTA Double flux	Toiture	Toiture
Armoire de climatisation n°1 + Humidificateur inclus	Local technique 1 R+1	Local Technique 1 A117
Armoire de climatisation n°2 + Humidificateur inclus	Local Technique 1 R+1	Local technique 2 A114
Multisplit 1 (CF1 et CF2)	Toiture	Toiture
Multisplit 2 (SDR)	Toiture	Toiture

Tableau 1 : Tableau de localisation des équipements Ventilation

8.1.1 Description des soufflages des laboratoires

Le traitement de l'air soufflé sera assuré par un caisson de traitement d'air double flux (CTA).

8.1.1.1 CTA Double flux

La nouvelle CTA sera située en Toiture du bâtiment.

Le nouveau réseau de soufflage distribuera l'ensemble des locaux du périmètre.

La CTA sera composée des équipements suivants, dans le sens de l'air :

En amont de la CTA dans le sens du flux d'air :

- D'un pare-vent, d'une grille d'air neuf (pare pluie et anti-volatile) équipée d'un cordon chauffant évitant la formation de gel sur sa structure qui conduirait à une obstruction partielle de la surface libre ;
- D'un registre d'isolement antigel en amont du caisson de traitement.

En aval de la CTA dans le sens du flux d'air :

- D'un piège à son ;
- D'un registre d'isolement ;
- D'une régulation de pression différentielle (située sur le collecteur principal) entre la pression en gaine et la pression atmosphérique agissant sur le variateur de vitesse du ventilateur de soufflage ;
- De registres de réglage motorisé ;
- De bouches de soufflage.

8.2 Description des équipements CVC

8.2.1 Armoire de climatisation pour le conditionnement d'air

Les armoires de climatisation seront de type détente directe par condensation à air avec des unités extérieures. Elles seront installées dans le local technique au R+1, tandis que les unités extérieures seront positionnées sur la toiture.

Les armoires de climatisation à détente directe par condensation à air seront équipées de :

- Plenum de soufflage et reprise par le dessus ;

- Batterie à détente directe ;
- Humidificateur vapeur en gaine ;
- Batterie électrique ;
- Filtration G4 et F7 ;
- Débit d'air unitaire 5000 m³/h.

La liaison entre les armoires de climatisation et les unités extérieures se feront au moyen d'un réseau de fluide frigorigène en cuivre avec isolation thermique de qualité frigorifique.

Les armoires de climatisation seront alimentées en eau potable pour l'humidification.

Le réseau d'évacuation des condensats/ vidange humidificateur sera réalisé en gravitaire moyennant une tuyauterie en PVC raccordée sur le réseau d'évacuation des effluents industriels à proximité.

Les synthèses d'alarme des armoires de climatisation seront remontées à la télésurveillance par le Titulaire.

Besoin en rafraîchissement hiver : Pour déterminer les besoins en chauffage de la zone sous atmosphère contrôlée, la puissance totale installée sera de 32 kW.

Besoin en chauffage : L'ensemble des besoins en rafraîchissement est de 37 kW.

Le fluide frigorigène devra posséder un GWP ou PRP <150.

Par conséquent, il devra être de type : R152A / R290 / R454C / R455A / R717 / R744 / 1234ZE / 1234YF.

**GWP (Global Warning Power) ou PRP en français (Potentiel de Réchauffement planétaire).*

En complément le Titulaire aura à sa charge la mise en place d'une antenne permettant de raccorder un groupe froid de secours en cas de défaillance des systèmes de refroidissement.

Il mettra également en place l'alimentation et les protections électriques nécessaires en se basant sur les puissances des équipements qu'il mettra en place.

Ce groupe sera positionné à l'extérieur en pied de bâtiment.

L'ensemble des puissances et débits est donné à titre indicatif. Ces données devront être vérifiées par le Titulaire dans le cadre de ses études d'exécution.

8.2.2 Centrale de traitement d'air double flux pour le renouvellement d'air hygiénique

Le renouvellement d'air hygiénique des locaux de la zone administrative sera assuré par une centrale de traitement d'air double flux avec récupération de chaleur sur l'air extrait de type CIAT ou équivalent. Elle sera composée a minima des équipements suivants :

- Débit de 1500 m³/h ;
- Construction en panneaux double peau avec isolation épaisseur de 50mm minimum ;
- Portes d'accès aux principaux composants sur charnières avec joints d'étanchéité ;
- Ventilateurs à réaction roue libre associés à un moteur à commutation électronique ECM ;
- Batterie électrique antigel de l'échangeur ;
- Échangeur haut rendement air / air à contre-courant en aluminium ; efficacité minimum de 80% ;
- Bypass de l'échangeur pour permettre le free-cooling et le fonctionnement antigel de l'échangeur ;
- Filtration au soufflage : ISO grossier 70 % (G4) + ePM1 55% (F7) avec contrôle d'encrassement ;
- Filtration à la reprise : ePM10 75% (M5) avec contrôle d'encrassement ;
- Certification Eurovent.

La centrale sera désolidarisée de la structure du bâtiment par l'interposition de plots anti-vibratiles. Elle sera raccordée aux gaines de ventilation après interposition de manchettes souples anti-vibratiles.

La prise d'air neuf et le rejet d'air vicié se feront en toiture avec interposition d'un grillage anti-volatiles.

Des pièges à sons seront mis en place par le Titulaire en fonction des niveaux sonores à respecter selon la destination des locaux.

Les synthèses d'alarme CTA seront remontées à la télésurveillance par le Titulaire.

8.2.3 Groupe froid

Pour le traitement thermique, les espaces non soumis à des contraintes de particules, mais nécessitant un contrôle de la température été/hiver, seront desservis par des systèmes multi split réversibles. Ces zones comprennent :

- Local CFI 1 ;
- Local CFI 2 ;
- Salle de réunion.

Ci-dessous les caractéristiques des systèmes multi split fournis et posés par le Titulaire :

Pour les locaux LT CFI 1 et CFI 2 :

- Type : Multi-split à détente directe utilisant le fluide frigorigène R32 ;
- Puissance : 4,5 Kw.

Pour la salle de réunion :

- Type : Multi-split à détente directe utilisant le fluide frigorigène R32 ;
Puissance frigorifique : 5,7 Kw.

Les puissances sont données à titre indicatif. Ces données devront être vérifiées par le Titulaire dans le cadre de ses études d'exécution.

Les systèmes multi split seront installés sur la toiture. La distribution se fera via des unités intérieures murales. Les équipements seront de type MITSUBISHI ou équivalent.

8.2.4 Radiateur eau chaude

Les locaux de bureaux, bureau de passage, Open Space, local ménage, circulations et sanitaires seront chauffés par des radiateurs à eau chaude en acier, alimentés depuis le réseau de chaleur existant. Chaque radiateur sera équipé des éléments suivants :

- Un robinet thermostatique ;
- Un coude de réglage ;
- Une vanne d'isolement ;
- Un point de purge d'air ;
- Un point de vidange.

Le Titulaire devra également la fourniture, la pose et le raccordement du nouveau réseau de chauffage (supportages compris).

8.2.5 Locaux à pollution spécifique

L'extraction d'air vicié dans les locaux à pollution spécifique (sanitaires) sera réalisée par la CTA. La compensation d'air sera réalisée depuis le réseau de soufflage de la CTA double flux via la circulation 3.

8.2.6 Extraction des polluants

L'extraction des polluants dans le local de chimie est à la charge du CEA. Lors du fonctionnement de la sorbonne, une compensation d'air sera assurée par une bouche de soufflage depuis l'armoire de climatisation. L'arrêt de la sorbonne est détecté par une sonde de pression installée en gaine. Cette sonde contrôle automatiquement le débit d'air soufflé par l'armoire grâce à des registres motorisés.

8.2.7 Désenfumage

L'escalier principal nécessite une installation de désenfumage selon la réglementation du Code du travail. Le désenfumage de la cage d'escalier sera assuré par l'intermédiaire d'un ouvrant situé en plancher haut de la cage d'escalier, et d'une grille d'amenée d'air dans le local adjacent. Les deux sont asservis à une cartouche CO₂.

8.2.8 Bilan de puissances électriques équipements CVC

Les besoins électriques des lots CVC et Fluides sont exprimés dans le tableau suivant :

Equipements	Puissance électrique unitaire (W)	Nombre	Puissance total (W)
CTA avec Batterie électrique	5280	1	5280
AC 1 + Humidificateur inclus	5200	1	5200
Batterie électrique AC1	14500	1	14500
AC 2 + Humidificateur inclus	9000	1	9000
Batterie électrique AC2	16200	1	16200
Multi-split 1 (CFI 1 et CFI 2)	1860	1	1860
Multi-split 2 (SDR)	2260	1	2260
Aéro-condenseurs 1 (AC 1)	6100	1	6100
Aéro-condenseurs 2 (AC 2)	8350	1	8350
Unités intérieures	100	3	300
Ballon ECS 50 L	2000	1	2000
Puissance totale (kW)			72
Marge (10%)			7,2
Puissance totale avec marge (kW)			80

Tableau 2 : Bilan de puissance CVC

8.2.9 Fonctionnement des armoires de climatisation

Les armoires de climatisation sont équipées d'un système de régulation basé sur des sondes de température et d'humidité relative situées sur les reprises d'air. Ces sondes permettent d'adapter automatiquement le débit d'air en fonction des conditions ambiantes.

Le local UT Métrologie ne disposant pas de faux plafond pour assurer un meilleur brassage de l'air, le soufflage se fera via une gaine perforée à forte induction.

8.2.10 Réseau de distribution d'air

8.2.10.1 Réseau de gaines et accessoires aérauliques

Le Titulaire devra la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des gaines, de leurs supportages et des accessoires.

L'ensemble des gaines devront être neuves.

Le réseau de soufflage et d'extraction ambiance sera en acier galvanisé pour le collecteur général et pour le réseau de distribution des locaux.

Les gaines seront de dimensions variables en fonction du débit nominal de chaque antenne. Le supportage des gaines sera réalisé par un système de cornières ou de rails de type HILTI, MUPRO ou équivalent.

Les accessoires aérauliques de type coude et tés de séparation seront de nature équivalente à celle du réseau de gaines. Le raccordement entre tronçons et équipements aérauliques sera réalisé par cadres de type METU ou équivalent.

Des pièces d'adaptation sont à prévoir pour assurer un raccordement entre les gaines et les registres.

Le nombre et les dimensions sont adaptés aux débits des différents locaux.

Concernant les réseaux aérauliques, les organes réseau et les vitesses maximales admises seront dimensionnés et calculés en fonction du niveau de bruit et de la perte de charge.

Les vitesses dans les gaines respecteront un niveau sonore ISO NR30 et les exigences acoustiques de l'installation en fonction des sections et des diamètres.

Les vitesses seront les suivantes :

- Gaine secondaire : 4 m/s maxi ;
- Gaine en trémie : 5 m/s maxi.

8.2.10.2 Réglage des réseaux de ventilation

L'équilibrage du réseau sera réalisé par la mise en place de registres d'équilibrage en tout point de raccordement nécessitant un équilibrage et jusqu'à la pénétration de chaque local sur l'ensemble des nouveaux réseaux. Ils seront conçus avec un dispositif de blocage pour maintien en position du volet avec indication d'ouverture.

Le Titulaire devra la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des organes d'équilibrage nécessaire.

Ces derniers seront de qualité a minima équivalente à celles des gaines sur lesquelles ils sont raccordés.

Des registres à débit variable et à débit constant seront installés sur les antennes de soufflage, d'extraction générale dont les débits devront varier au gré des modes de fonctionnement des extractions spécifiques.

Les registres seront en acier galvanisé avec raccordement par brides.

Des points de piquages de mesures de débit seront positionnés au niveau de chaque dérivation du réseau jusqu'à la pénétration du réseau dans le local. Le nombre de piquages et leur positionnement sont définis par la norme NF X 10 112.

Ces prises de mesures en gaines seront constituées d'ensemble inox composés d'embouts et d'obturateurs dont l'étanchéité sera assurée par des colliers de serrage à vis papillon.

8.2.10.3 Bouches et grille de ventilation

Le Titulaire devra la fourniture, la pose et le raccordement des bouches de ventilation (soufflage et extraction) de l'ensemble des locaux. Elles seront positionnées de manière à garantir une homogénéisation et un brassage optimal du flux d'air dans le local.

Les bouches de diffusion et grilles seront déterminées pour :

- Une vitesse d'air inférieure à 0,25 m/s à la hauteur des occupants ;
- Un niveau sonore conforme aux exigences acoustiques de l'installation ;
- Une bonne diffusion de l'air (rayon de diffusion et portée).

8.2.11 Automatisme

8.2.11.1 Automate Programmable Industriel

Le Titulaire devra la fourniture, la pose et le raccordement d'un automate pour la gestion de la ventilation. Il devra également la fourniture et l'installation des logiciels dédiés.

L'Automate Programmables Industriel (API) sera constitué d'entrées et de sorties de type Tout Ou Rien (TOR) ou Analogique (ANA), qui permettront l'acquisition de toutes les informations transmises par les systèmes de ventilation (via les capteurs). Le traitement dans l'API répondra aux besoins fonctionnels du système et pilotera les actionneurs via ses sorties. L'API sera en communication avec une supervision. La

communication entre ces appareils sera bidirectionnelle, l'automate mettra à disposition des données du superviseur et le superviseur pourra exécuter des actions dans le traitement de l'automate.

La visualisation et la commande des installations de ventilation seront prévues comme indiqué dans les paragraphes suivants.

Les programmes API seront stockés sur des mémoires non volatiles. La programmation en langage « littéral » ne sera pas acceptée. En effet, afin de faciliter la modification éventuelle des programmes durant la vie de l'installation, ces programmes seront écrits en langage symbolique (schémas à contact par exemple). Le logiciel de programmation des API devra être fourni par le Titulaire au CEA pour modifications ultérieures.

8.2.11.2 Visualisation et commande locale

En façade de l'armoire automate (positionnée dans le local technique ventilation) le Titulaire aura à sa charge la mise en place d'une IHM permettant de visualiser par liste déroulante :

- Les paramètres de fonctionnement et de régulation (consignes pression, température, etc...) ;
- Les différentes alarmes et défauts ;
- Les états de fonctionnements (marche, arrêt, ...) des équipements ;
- Les positions ouvertes ou fermées des équipements vannes et registres ;
- Les grandeurs physiques mesurées sur l'installation (température, pression, etc) ;
- La possibilité de s'acquitter des défauts.

Il sera prévu, par ventilateur (soufflage, extraction, extraction localisée), un commutateur 3 positions « Auto/Arrêt/Marche forcée » situé en face avant de l'armoire.

La position « Auto » autorise le démarrage et l'arrêt du ventilateur en automatique depuis la supervision.

La position « Arrêt » provoque l'arrêt du ventilateur.

La position « Marche forcée » autorise la marche du ventilateur sur une fréquence prédéfinie sur le variateur de vitesse : l'opérateur peut venir régler et modifier la vitesse localement sur le variateur.

Sur chaque armoire située à l'entrée des locaux est également prévue :

- Un "AU" (bouton coup de poing rouge d'arrêt d'urgence) permet de couper totalement l'alimentation électrique de l'armoire ;
- Un "BP Réarm" (bouton-poussoir) permet le réarmement en cas de défaut ;
- Un "BP test lampe" permet de vérifier le bon fonctionnement des lampes ;

De plus au niveau l'armoire électrique il est prévu les voyants suivants :

- Un voyant blanc tri-leds « présence tension 400 V » ;
- Un voyant blanc « présence tension 230 V » ;
- Un voyant vert signalant le fonctionnement pour chaque équipement alimenté par l'armoire ;
- Un voyant orange « défaut mineur » pour chaque équipement alimenté par l'armoire ;
- Un voyant rouge « défaut majeur » pour chaque équipement alimenté par l'armoire.

8.2.11.3 Report des informations à la téléalarme (STL)

La Téléalarme est une supervision dédiée à l'identification des alarmes et défauts tout corps d'état. Elle est supervisée par le STL. Les informations sont disponibles sous forme d'alarmes de synthèses. Les informations traitées sont celles jugées importantes vis-à-vis du fonctionnement, de la sécurité et de la sûreté des bâtiments.

La supervision est de type PANORAMA.

Le Titulaire devra la fourniture, pose et mise en fonctionnement de la Téléalarme avec remontée au STL.

8.2.11.4 Contrôle commande

Le poste de gestion technique centralisé :

- Reçoit toutes les informations d'état des différents éléments de l'installation ;
- Permet de démarrer et d'arrêter les moteurs des ventilateurs et autres équipements (commande « marche normale ») ;
- Possède plusieurs niveaux d'accès et de commande qui sont à définir avec l'exploitant.

L'analyse fonctionnelle et les dessins des vues des synoptiques sont à valider par le Maître d'œuvre.

Le Titulaire devra :

- L'approvisionnement des cartes de communication Ethernet CP/IP 10 base 100 avec la supervision bâtiment. Cette carte sera située dans chaque API centralisateur ventilation (avec prise et passage du câble dans l'armoire API) ;
- La fourniture de la liste des informations à remonter à la supervision centralisée (format, nom des variables, cadence de mise à jour, priorité, etc.) ;
- Le paramétrage de l'API pour la mise à jour des tables (émission et réception), le paramétrage du coupleur de communication avec la supervision centralisée ;
- La mise à disposition des bits de diagnostic des API, qui seront utilisés par la supervision centralisée.

8.2.11.5 Poste de travail GTC

Le Titulaire devra la fourniture, la pose et le raccordement d'un poste opérateur GTC défini comme étant constitué d'un poste informatique portable. Le PC ne sera pas laissé à poste fixe dans le local et restera en possession de l'installation.

L'Interface Homme-Machine (IHM) positionné sur l'armoire CVC doit être basée sur une plate-forme informatique, une gestion graphique et des fonctionnalités standards de type Windows. La navigation s'effectue à l'aide de la souris.

Des commandes « logicielles » modifiables depuis la supervision ou à partir des IHM permettent à l'opérateur d'autoriser ou non la marche de chaque sous-système.

8.2.11.6 Exigences logicielles

Toutes les informations remontées à la GTC sont horodatées à la source par les équipements du niveau acquisition.

Toutes informations enregistrées par la GTC, provenant de l'opérateur, sont horodatées à la source. Ces informations sont de type :

- Changement d'opérateur ;
- Passage de commande ;
- Inhibition d'alarme ou de point ;
- Modification de paramètres de consigne ;
- Acquiescement d'une alarme.
- Un journal de bord recense tous les événements (défaut de communication, perte d'alimentation, changement de la valeur ou état du point, etc.) et les actions effectuées par un opérateur (connexion, acquiescement d'une alarme, inhibition du point, etc.).

Toute alarme remontée au niveau de l'automate est visualisée et traitée par :

- Apparition dynamique au sein d'un synoptique ;
- Écriture d'une ligne supplémentaire au sein du journal et du bandeau d'alarmes.

L'apparition d'une alarme est visualisée par un changement automatique de la couleur et un clignotement de l'élément graphique associé.

En complément de cette modification dynamique du synoptique, le bandeau d'alarme, renseigne sur la nature et l'origine de l'alarme apparue sur l'écran. Ce bandeau comporte un bouton permettant à l'opérateur d'acquiescer l'alarme, ainsi qu'un champ de saisie d'un texte renseignant sur le motif de l'acquiescement.

L'acquiescement d'alarme par l'opérateur modifie automatiquement l'aspect visuel du point (ou élément graphique), ainsi que du bandeau par un changement de couleur ou un mode non clignotant. L'acquiescement d'alarme est réalisé suivant un niveau d'accès attribué à l'opérateur.



Le bandeau d'alarme permet d'afficher directement le synoptique (de localisation géographique ou fonctionnelle) où se trouve l'élément en défaut (par un menu contextuel associé à l'alarme).

Sur le bandeau d'alarme s'affichent les dernières alarmes apparues, ainsi que le nombre d'alarmes existantes, non acquittées et acquittées.

La disparition de l'alarme n'est réalisée qu'une fois le défaut supprimé.

Un journal est établi via des listes d'alarmes apparaissant par ordre chronologique ou en fonction de priorités ou critères prédéfinis par l'opérateur.

Au sein du journal, les fonctionnalités dynamiques (clignotement des alarmes non acquittées) et de couleur (suivant la nature et l'état de l'alarme) mises en œuvre pour le bandeau d'alarmes doivent être reconduites.

Le journal d'alarme permet d'afficher directement le synoptique (de localisation géographique ou fonctionnelle) où se trouve l'élément en défaut (par un menu contextuel associé à l'alarme).

La GTC dispose des fonctions nécessaires pour que l'opérateur puisse filtrer les alarmes du journal (zone géographique, type d'équipement, état de l'alarme, rang de priorité, etc.).

La production d'archives et d'historiques doit pouvoir faire l'objet d'une mise en œuvre automatique. Les archives sont conservées à minima durant 12 mois.

La production des historiques est totalement transparente pour l'utilisateur. Elle est réalisée automatiquement en fonction d'une propriété renseignée.

Afin de pouvoir exploiter les données archivées, l'opérateur doit pouvoir les extraire à l'aide de filtres. L'exploitation des informations extraites des archives doit pouvoir être effectuée par le biais de tableurs type EXCEL, ainsi que sous forme de courbes graphiques.

Toutes les actions d'exploitation sont réalisées à partir d'un compte système nominatif.

L'accès aux différentes fonctionnalités de la GTC n'est possible que suivant le profil sélectionné.

Toute modification d'attribut d'objet (émission de commande, acquittement d'alarme, modification de paramètre, etc.) par un opérateur est tracée dans le journal de bord.

Il est possible à minima de visualiser l'état réel des systèmes par affichage graphique permettant :

- La localisation instantanée des zones problématiques ;
- La différenciation des états des équipements (marche/arrêt) ;
- Accéder à l'ensemble des données de synthèse d'un système (points de fonctionnement à définir lors de la conception de la GTC) ;
- Présenter des historiques pour chaque variable, suivant des fréquences d'échantillonnages paramétrables.

Des vues de synthèse sont utilisées par l'exploitant pour connaître l'état d'un système ou d'un ensemble de systèmes. Ces vues de synthèses doivent permettre de :

- Visualiser de façon synthétique l'état du système par zone géographique ;
- Visualiser de façon synthétique l'état des différents systèmes par sous-systèmes ;
- Connaître de façon synthétique l'état des communications et des équipements.

Pour permettre une exploitation optimale, le Titulaire intègre dans la GTC des synoptiques fonctionnels pour chaque sous-système.

Le Titulaire réalise les synoptiques à partir de ces vues.



8.2.11.7 Modules d'entrées sorties déportées

Le Titulaire fournira et posera les modules E/S déportés pour l'installation. L'implantation résultera d'une étude prenant en compte l'implantation des capteurs et actionneurs, et la minimisation des longueurs de câbles entre les modules d'acquisition et les capteurs. Cette étude sera réalisée par le Titulaire lors de ses études d'exécution.

8.2.12 Alimentation électrique

8.2.12.1 Bouton d'arrêt d'urgence

Toutes les armoires de puissance de la ventilation posséderont en façade d'armoire un bouton d'arrêt d'urgence arrêtant l'ensemble des équipements alimentés par cette armoire (AU).

Les machines tournantes (ventilateurs...) seront également équipées d'un bouton d'arrêt d'urgence positionné à proximité de l'équipement.

Le Titulaire devra la fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des boutons d'arrêt d'urgence des armoires électriques et des équipements.

8.2.12.2 Réseau de terre et protection de foudre

Le Titulaire sera chargé de réaliser une installation protégée contre les effets directs (cf. norme NF EN 62305-3) et indirects (cf. norme NF EN 62305-4) de la foudre.

Il fournit tous les justificatifs permettant d'assurer que l'installation répond aux exigences relatives à la protection foudre.

Le Titulaire devra respecter les exigences spécifiques de réalisation du Système de Protection Foudre (SPF) pour :

- Les interconnexions de toutes les masses métalliques en terrasse par un conducteur en cuivre nu plein étamé de section minimum 50 mm² au réseau de masse maillé et de capture foudre ;
- Les interconnexions entre toutes les machines, armoires, coffrets ou assimilé et le réseau de masse maillé interne du bâtiment ;
- L'installation de parafoudres en Basse Tension (≥ 50 V AC ou CC) d'alimentation et en Très Basse Tension (≤ 50 V AC ou CC) pour les systèmes de régulation et contrôle-commande sur tous les équipements dont il a la charge, à l'intérieur du bâtiment et au droit des sorties ;
- Une exécution dans le respect des règles de l'art des SPF par un personnel compétent ;
- La fourniture des informations pour la rédaction du cahier d'exploitation et de maintenance spécifique au SPF.

Le contrôle du SPF sera réalisé par le CEA via un organisme de contrôle agréé.

8.2.12.3 CEM

Le Titulaire sera chargé de réaliser une installation conforme aux règles de l'art de la Compatibilité ElectroMagnétique (CEM).

En particulier pour :

- Le mode de raccordement des blindages à 360° aux deux extrémités des câbles ;
 - Les interconnexions entre toutes les machines, armoires, coffrets ou assimilé et le réseau de masse maillé interne du bâtiment ;
 - Les modes de poses spécifiques aux câbles Basse Tension (signaux perturbateurs), et Très Basse Tension (signaux perturbés) ;
 - L'installation obligatoire de filtres en amont et aval des systèmes d'énergie à variation de vitesse ou fréquence.
-

8.2.12.4 Variateurs de vitesse

Le Titulaire devra la fourniture, la pose et le raccordement de variateurs de vitesse sur l'ensemble des ventilateurs d'ambiance (soufflage et d'extraction) et de procédé.

8.2.12.5 Commandes « marche forcée »

Tous les équipements (ventilateurs, etc.) seront équipés de « Marche Forcée » par commutateur à clef « Auto / Arrêt / Marche » installés en façade d'armoire.

8.2.13 Installations électriques

8.2.13.1 Armoires électriques

Tous les équipements devront avoir un degré de protection compatible avec l'environnement dans lequel ils seront placés sauf spécifications particulières.

Tous les matériaux devront être sélectionnés pour présenter un haut degré de résistance à la corrosion et à l'environnement. Les matériaux sélectionnés devront être non-combustibles ou non-propagateurs de la flamme.

L'armoire est notamment équipée des accessoires suivants :

- Éclairage intérieur suffisant (au moins une lampe par porte) ;
- Portes équipées de poignées solides et de serrures ;
- La réserve pour la mise en place d'un détecteur d'incendie ;
- Les différents borniers de contrôle-commande repérés ;
- Le bornier de reports d'informations à la Télésurveillance ;
- Les borniers d'informations arrêts techniques incendie, DCU ;
- Une mise à la terre de l'armoire ;
- Un para sur tenseur type 2 et de type 3 si nécessaire ;
- Les barrettes de masse reliées à la terre de l'armoire et à la terre générale de l'installation ;
- Les protections Plexiglas suffisantes et portant la mention « SOUS TENSION » sur toutes les parties restantes sous-tension après l'ouverture de l'interrupteur général et sur les jeux de barre ;
- Pochette porte-plans + exemplaire du schéma électrique protégé.

En façade, seront apparents :

- Les voyants de présence tension 400 VAC (3 LED = 1 / phase) ;
- Les voyants de présence tension 230 VAC ondulée ;
- Le cas échéant, l'interrupteur général I/O ou la commande d'inverseur de sources I/O/II ;
- Les commutateurs Auto / Arrêt / Marche (Manuelle) de tous les appareils électriques ;
- Les voyants de Marche et de Défaut de tous les équipements ;
- Le voyant Mode (Manuelle) ;
- Un bouton test lampes (voyant de type LED avec transformateur 6 V incorporé) ;
- Un arrêt d'urgence des installations alimentées par l'armoire concernée (bobine MX alimentée à manque de tension 230 VAC) ;
- Embase avec raccord rapide pour permettre l'injection d'un agent extincteur ;

Tous les voyants seront de type LED avec transformateur 6 V incorporé.

L'appareillage principal sera constitué par :

- Les disjoncteurs généraux ;
- Les disjoncteurs divisionnaires ;
- Des interrupteurs d'arrivées des tableaux, armoires ou coffrets ;
- Des interrupteurs de proximité cadenassables sur les équipements quand ceux-ci ne sont pas dans le local contenant l'armoire électrique.

8.2.13.2 Nature et type de câbles

Le Titulaire devra l'équilibrage des phases à tous les niveaux de la distribution polyphasée. Cet équilibrage est vérifié sur site par les essais fonctionnels.

La longueur des liaisons entre les équipements doit satisfaire aux valeurs limites des exigences de chute de tension indiquées par la norme NFC 15.100, soit en général 8%. La chute de tension dans les circuits terminaux ne devra pas dépasser 5%.

Tous les câbles utilisés pour les sécurités d'arrêt d'un ventilateur de soufflage sur perte de l'extracteur correspondant seront de type CR1 SH (norme NF EN 32070).

Les câbles de contrôle-commande et de mesure seront en conducteurs souples H07V de sections minimales :

- 4 mm² pour les mesures de courant ;
- 2,5 mm² pour les mesures tension/fréquence ;
- 1,5 mm² pour les autres.

Tous les câbles utilisés pour les autres installations seront de type FRN1-X1-G1 non-propagateur d'incendie et sans halogène.

Les conducteurs type H07 V-R ou H07 V-K ne seront utilisés qu'à l'intérieur des armoires.

D'une manière générale, tous les câbles pouvant faire antenne et plus particulièrement ceux assurant le transfert de signaux de courant ou de tension susceptibles d'être perturbés par l'environnement électromagnétique du bâtiment seront des câbles.

8.2.13.3 Cheminement des câbles

Les chemins de câbles existants seront utilisés.

Les câbles, contrôle-commande, mesure, régulation utilisent des dalles capotées.

Dans les parcours horizontaux et verticaux à moins de 2 m du sol et présentant des risques mécaniques, tous les cheminements de câbles seront protégés par un capot en tôle et tous les conduits devront être du type tube en acier. L'ensemble du matériel sera conçu pour résister à la corrosion.

Les canalisations seront impérativement posées en apparent :

- Sur chemin de câbles ou profilé type « dalle marine » ;
- En goulotte type PVC ou métallique suivant les locaux ;
- Sous conduit apparent type PVC ou métallique suivant le type de locaux.

Les moyens de fixations sont réalisés de manière que les charges maximales, susceptibles d'y être installées, n'entraînent aucune déformation et seront compatibles avec les influences externes du local ou emplacement concerné.

Le nombre de couches au niveau des chemins de câbles sera limité à 2 en cheminement horizontal et à 1 en cheminement vertical. En cas d'impossibilité technique, des solutions devront être proposées.

Avant commande des matériels, le Titulaire fournira, en sus des notes de calcul, les coupes présentant les nappes de câbles et justifiant du dimensionnement des cheminements arrêtés pour les différents câbles.

8.2.13.4 Réserves

Dans tous les cheminements dans lesquels il pourra être installé plusieurs chemins de câbles, la réserve devra être au minimum de 30% en fin de travaux ayant nécessité la mise en place de ces cheminements.



9 DESCRIPTION DES TRAVAUX FLUIDES

9.1 Description de l'installation de distribution d'eau brute

L'alimentation en eau de ville se fera via la distribution existante du bâtiment. Les distributions existantes seront remplacées par le Titulaire.

Le réseau d'eau de ville sera dimensionné selon les méthodes de calcul du DTU 60.11.

L'arrivée d'eau brute sera réalisée en multicouche en sertissage conformément à la norme EN 10255.

Le réseau sera dimensionné pour une vitesse de circulation de l'eau de 2 m/s.

Le repérage des tuyauteries sera à prévoir par le Titulaire sur l'ensemble des réseaux.

9.1.1 Description de l'installation de collecte des eaux

Les équipements de collectes sont dimensionnés suivant les règles du DTU 60.11.

L'ensemble des écoulements se fera en gravitaire.

Le Titulaire devra la fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des réseaux de collecte des eaux et de ses supportages.

Ces collecteurs seront en tubes PVC de classement EUROCLASS selon NF EN 13501-1 de A2sid1, de forte épaisseur, l'assemblage se fait par collage.

Les fixations seront réalisées par colliers avec interposition de bague caoutchouc.

Toutes les canalisations seront à mettre en œuvre suivant le DTU 60.11 avec une pente minimale de 1,5 cm/m.

Les traversées de plancher se feront avec la mise en place de fourreau de type TAMISOL ou équivalent ou caoutchouc cellulaire et rebouchage intégral de toute réservation horizontale.

Le repérage des tuyauteries sera à prévoir par le Titulaire sur l'ensemble des réseaux.

9.1.2 Travaux concernant le Cycle de l'eau

9.1.2.1 Distribution d'eau froide

La pression du réseau d'adduction d'eau potable (5,3 bars) sur le site pourra être adaptée via un réducteur de pression avec manomètre de contrôle ou un surpresseur d'eau froide.

Les canalisations de distribution seront en multicouche en sertissage, y compris accessoires de pose et de raccordement (raccords, coudes, colliers, colle, soudures, supports, etc.). Un calorifuge en mousse élastomère sera mis en place pour éviter la condensation.

9.1.2.2 Distribution d'eau chaude

Pour les besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS), un ballon électrique de capacité 50 litres avec résistance blindée sera installé. La protection de la cuve sera assurée par une anode en magnésium. Le ballon sera équipé d'un groupe de sécurité et de vannes d'isolement. Raccordements eau froide et eau chaude avec interposition de raccords diélectriques.

Le ballon aura une arrivée d'eau directionnelle pour éviter l'accumulation de dépôt en bas du réservoir et permettre d'homogénéiser la température dans le ballon (lutte anti-légionellose).

Il aura également un revêtement intérieur minéral lisse et anti-bactérie pour éviter l'accrochage du tartre et des boues.

L'équipement disposé d'une vanne pour vidange totale du ballon en partie basse.

Les canalisations de distribution seront en multicouche en sertissage, y compris accessoires de pose et de raccordement (raccords, coudes, colliers, soudures, colle, supports, etc.). Le calorifugeage s'effectuera par mousse élastomère pour limiter les déperditions.

Il n'est pas prévu de bouclage d'eau chaude sanitaire, car la production sera située au niveau des points de puisage.

9.1.2.3 Évacuation des eaux usées (eaux vannes)

Depuis les siphons de chaque équipement sanitaire sera mise en œuvre une évacuation des eaux usées (eaux vannes) en tube PVC NF Me, y compris raccords, coudes, colle, supportage et toutes sujétions de mise en œuvre.

Les collecteurs de chutes seront prolongés en PVC NF Me au-delà du dernier branchement d'équipement pour réaliser la ventilation primaire.

Les WC et urinoirs seront raccordés aux eaux vannes du bâtiment.

9.1.2.4 Évacuation des effluents industriels

Les caractéristiques des réseaux d'effluents industriels existants sont considérées comme suffisantes pour évacuer les condensats des futures armoires de climatisation et unités de climatisations.

Les canalisations d'évacuation seront en tube PVC jusqu'au raccordement avec le réseau existant.

Les lavabos seront également raccordés aux effluents industriels.

9.1.2.5 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires comprennent :

- Sanitaires :
 - Sanitaire femme :
 - 2 WC en céramique sanitaire émaillée, couleur blanche, compris abattant PVC rigide réservoir double chasse 3/6 litres ;
 - 2 Lavabos céramique avec robinet mitigeur (pas de thermostatique).
 - Sanitaire homme :
 - 2 WC en céramique sanitaire émaillée, couleur blanche, compris abattant PVC rigide réservoir double chasse 3/6 litres ;
 - 1 Urinoir en céramique sanitaire émaillée, couleur blanc ;
 - 2 Lavabos céramique avec robinet mitigeur (pas de thermostatique).

Concernant les WC : Ni suspendu et pas de réservoir encastré.

Une ventilation primaire avec clapet aérateur sera réalisé dans les sanitaires.

- Local ménage :
 - 1 Vidoir avec robinet raccordé aux effluents industriels.

L'ensemble des équipements sanitaires sera adapté pour un entretien aisé. Ils disposeront d'une vanne d'arrêt sur une partie accessible du tuyau afin de faciliter la maintenance et la réparation des équipements.

9.1.3 Description des Fluides techniques

9.1.3.1 Air comprimé

La production d'air comprimé étant assurée par le Centre, seuls les réseaux entre les attentes existantes et les équipements seront mis en œuvre par le Titulaire. Les caractéristiques de la production d'air comprimé fournie par le Centre et celles des réseaux existants (débit, pression, position, qualité, foisonnement, etc.) sont considérées comme suffisantes pour l'ensemble des besoins (actuels et futurs).

Les matériels existants du laboratoire qui sont réinstallés à l'identique sont donc conformes à la production.



Les tuyauteries seront repérées par la nature et le sens du fluide selon la NFX 08 100 par le Titulaire. Une attente est installée au plus près de chaque consommateur d'air comprimé. Chaque attente sera munie d'une vanne et d'un raccord de type STAUBLI **RCS 06** ou équivalent fournis et posés par le Titulaire après validation par le CEA.

Le Titulaire prévoira la dépose puis repose soignée du faux plafond ainsi que les protections nécessaires lors de ses dans les locaux toujours en exploitation.

La distribution de l'air comprimé se fera par le sous-sol, avec une attente prévue près des machines selon les positionnements fournis par le centre. Pour l'UT métrologie, en raison de l'absence de sous-sol, une distribution le long du mur, puis en fourreaux jusqu'aux machines, est prévue.

9.1.3.2 Vide

Les caractéristiques de la production actuelle de vide présent au sous-sol du bâtiment 23H (débit, pression, position, qualité, foisonnement, etc.) sont considérées comme suffisantes pour l'ensemble des besoins (actuels et futurs). De la même manière que pour l'air comprimé, seuls les réseaux entre les attentes existantes et les équipements seront mis en œuvre par le Titulaire.

Les matériels existants du laboratoire qui sont réinstallés à l'identique sont donc conformes à la production.

Une attente avec vanne et raccord de type **RBE 06** de chez STAUBLI ou équivalent (à valider par le CEA), équipée d'un vacuomètre (dispositif qui permet de mesurer la valeur de la pression des gaz résiduels dans un tube à vide) et d'un embout cannelé pour recevoir un tuyau souple de vide, est installée au plus près de chaque machine qui utilise du vide par le Titulaire.

Les réseaux et équipements devront être compatibles avec un vide à 0.1 mbar. L'étanchéité devra être vérifiée selon les normes en vigueur et un rapport d'autocontrôle devra être fourni par le Titulaire.



10 DESCRIPTION DES TRAVAUX CFO

10.1 Limites de périmètre

10.1.1 Prestations à la charge du CEA

La consignation des réseaux est à la charge du CEA. Les demandes dûment renseignées sont à la charge du Titulaire. Il aura également à sa charge la réalisation des VAT (Vérification d'absence de tension).

10.1.2 Prestations à la charge du Titulaire

Les prestations CFO concernées par les travaux sont les suivantes :

- Les travaux de dépose des équipements existants ;
- Les travaux ou connexions sur origines existantes des installations ;
- Les armoires électriques ;
- Les coupures d'urgence ;
- Les éclairages artificiels intérieurs ;
- L'éclairage de sécurité ;
- Les prises de courant ;
- Les alimentations électriques des équipements CFO/CFI et celles en attente pour les autres corps d'état ;
- Les collecteurs de terre.

A cela s'ajoute les prestations liées aux études d'exécution, conduite de chantier, sécurisation et propreté des locaux, autocontrôles/essais et réception des ouvrages y compris fourniture des DOE tel que réalisé.

Les interventions tiendront compte des points suivants :

- Réaliser les travaux CFO/CFI en limitant au maximum les coupures d'électricité et les perturbations d'exploitation dans les zones non concernées par les travaux ;
- Anticiper les travaux, les essais sur site de façon à réduire au maximum le temps de basculement sur les nouvelles installations ;
- Se prémunir de toute incompatibilité de matériel entre l'existant et le nouveau matériel des catalogues actuels.

10.2 Bilan de puissance

Ces données permettent d'établir un bilan de puissance prévisionnel indispensable pour orienter les choix techniques en matière de distribution électrique.

Ce bilan est considéré comme provisoire : il sera affiné et ajusté au fur et à mesure de l'évolution des études d'exécution par le Titulaire, en particulier lors de la finalisation des implantations et du dimensionnement précis des équipements CVC et process.

Projet RDC	Réseau normal					Réseau ondule				
Equipement	Puissance (kW)	Cos PHI	Puissance (kVA)	Coefficient de Foisonnement	Puissance foisonnée (KVA)	Puissance (kW)	Cos PHI	Puissance (kVA)	Coefficient de Foisonnement	Puissance foisonnée (KVA)
Eclairages	5	1	5	1,00	5					
Prises de courant réparties	10	1	10	0,50	5					
Bloc de 5 prises	50	1	50	0,50	25					
Bloc de 5 prises ondulees						8	1	8	0,80	6
MMT	4,8	1	5	0,80	4					
Equipements de manutention	3	0,75	4	0,50	2					
Equipements CVC-Fluides	72	0,8	90	0,90	81					
Divers	10	1	10	1,00	10					
Puissance totale foisonnée Projet RDC en KVA					132					6

Tableau 3 : Bilan de puissance

La puissance foisonnée est de 132 KVA soit 159 KVA avec une réserve de 20% à prendre en compte. Ce tableau précise la répartition des puissances par usage : CVC, process, éclairage, prises de courant, systèmes de sécurité, etc., en distinguant les puissances ondulées (sécurisées via onduleur) des puissances non sécurisées.

Le bilan de puissance global prévisionnel pour le bâtiment 23H met en évidence les besoins suivants :

- Puissance totale estimée (sans réserve) : 132 kVA, dont 6 kVA en onduleur (alimentation sécurisée).
- Puissance totale estimée avec une réserve de 20 % : 159 kVA, dont 8 kVA en onduleur.

Cette réserve est intégrée conformément aux bonnes pratiques de conception, afin d'anticiper d'éventuelles évolutions, ajouts d'équipements ou marges d'incertitude liées aux consommations réelles.

Le Titulaire aura à sa charge la mise en place d'une nouvelle armoire et d'un onduleur pour l'ensemble du périmètre projet.

10.3 Architecture électrique

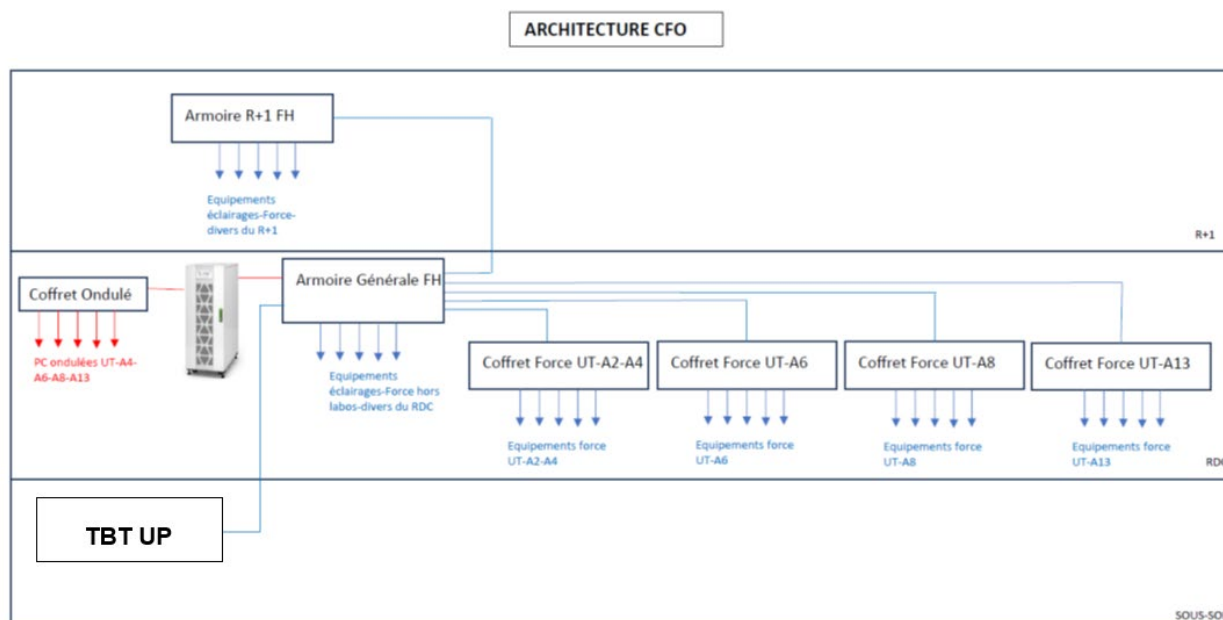


Figure 2 : Architecture électrique

10.4 Cheminements principaux

Dans le cadre de la réalisation du projet, l'ensemble des câblages, du courant fort (CFO), fera l'objet d'une installation rigoureuse selon les prescriptions techniques et les exigences de sécurité du site. Les modalités de pose, le type de support ainsi que le repérage seront réalisés avec un haut niveau de qualité et de durabilité.

10.4.1 Chemins de câbles

Les câbles de distribution principaux ainsi que les groupements de câbles seront posés sur chemins de câbles métalliques, choisis en fonction du type de courant véhiculé et de la configuration des locaux.

Les chemins de câbles seront installés selon les configurations suivantes :

- En apparent, dans les locaux techniques et locaux spécifiques où l'esthétique n'est pas un critère primordial, permettant un accès direct pour la maintenance.
- Dans les gaines techniques verticales, pour le cheminement entre niveaux.

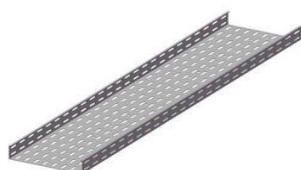
- En faux plafond, notamment dans les circulations, bureaux, salles techniques ou zones occupées, afin de garantir une intégration discrète.

10.4.2 Type de chemins de câbles

Pour les courants forts (CFO) : les chemins de câbles seront de type « fil » (grille métallique), offrant une ventilation naturelle des câbles, facilitant les modifications ou ajouts ultérieurs, tout en respectant les normes en vigueur.



Pour les courants faibles (CFI et CFS) : les câbles de réseaux informatiques, de sécurité incendie (SSI), de contrôle-commande et autres réseaux basse tension seront posés sur chemins de câbles type « dalle marine », assurant une meilleure protection mécanique et un cloisonnement plus strict entre fonctions sensibles.



10.4.3 Caractéristiques des matériels

Tous les chemins de câbles et leurs accessoires (équerres, raccords, supports, colliers, brides, etc.) seront en acier galvanisé à chaud selon la norme ISO 1461, garantissant une protection anticorrosion de longue durée, notamment dans les zones humides ou techniques.

10.4.4 Repérage et identification

Chaque chemin de câbles devra être identifié par une signalisation claire et normalisée :

- Pose d'étiquettes gravées ou plaquettes rigides indiquant la nature du cheminement : CFO, CFI, SSI, etc ;
- Ces étiquettes seront fixées tous les 10 mètres, à chaque changement de direction, ainsi qu'à chaque traversée de mur ou de cloison ;
- Le texte sera contrasté (ex. blanc sur noir ou noir sur blanc), résistant aux UV et aux solvants.

10.4.5 Goulottes de distribution

Pour les descentes apparentes dans les locaux tertiaires, ateliers ou zones à accès direct, les câbles seront cheminés dans des goulottes PVC multipostes à 3 compartiments permettant une séparation physique des fonctions (ex. : puissance, informatique, téléphonie).

Ces goulottes seront posées à une hauteur ergonomique (souvent en plinthe ou à mi-hauteur).



Chaque compartiment sera étiqueté selon son usage.

Les angles, extrémités, dérivations et jonctions seront réalisés avec les accessoires d'origine du fabricant pour garantir la continuité mécanique et esthétique.



10.4.6 Colonnes électriques verticales

Dans les espaces où les points de distribution doivent être centralisés au sein du local, les descentes verticales seront réalisées au moyen de colonnes électriques dont l'emplacement définitif sera à valider par le CEA avant la mise en place :



10.5 Éclairages artificiels intérieurs

Dans le cadre du présent projet, l'ensemble des installations d'éclairage intérieur sera conçu selon les normes en vigueur, et notamment la norme NF EN 12464-1 relative à l'éclairage des lieux de travail en intérieur. L'objectif est de garantir à la fois l'efficacité énergétique, la durabilité des équipements, et le confort visuel des utilisateurs.

10.5.1 Technologies et performances des luminaires

Tous les appareils d'éclairage seront de **technologie 100% LED**, assurant ainsi une faible consommation énergétique, une maintenance réduite et une excellente longévité. Les luminaires installés devront présenter une performance photométrique minimale de **type L80B10 à 50 000 heures**, ce qui signifie que 80 % des luminaires conserveront au moins 80 % de leur flux lumineux initial après 50 000 heures de fonctionnement, avec une défaillance limitée à 10 %.

Les appareils seront choisis pour minimiser l'éblouissement ($UGR < 19$ ou adapté aux locaux), optimiser l'indice de rendu des couleurs ($IRC \geq 80$) et s'adapter aux caractéristiques architecturales des locaux :

- Appareils encastrés dans les plafonds démontables pour les zones tertiaires, laboratoires, bureaux, etc. ;
- Appareils apparents dans les locaux techniques, les circulations et les combles accessibles.

Les indices de protection **IP** et **IK** des luminaires seront **dimensionnés en fonction des contraintes spécifiques de chaque local** (humidité, poussière, risque de chocs mécaniques...).

10.5.2 Commandes d'éclairage

Les dispositifs de commande d'éclairage seront différenciés selon la typologie des locaux :

- Dans les bureaux, laboratoires, salles de réunion et locaux à usage ponctuel, l'allumage et l'extinction seront manuels, par interrupteur localisé à proximité immédiate des accès ;



- Dans les zones de passage (circulations, sas, sanitaires), les commandes seront assurées par des détecteurs de présence à temporisation réglable, permettant une optimisation de la consommation énergétique et une automatisation des fonctions d'éclairage.

La compatibilité des commandes avec des systèmes **DALI ou équivalent** sera privilégiée si un pilotage centralisé ou des scénarios d'éclairage sont envisagés à l'avenir.

10.5.3 Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement à atteindre, exprimés en lux, seront conformes aux prescriptions de la norme NF EN 12464-1. Ils seront définis en fonction de l'usage du local et du plan de travail. Un coefficient d'uniformité minimal devra également être respecté pour garantir une homogénéité visuelle :

Local	Valeur d'éclairement moyen minimum à respecter d'après la NF C 12-464-1 (en lux)	Uniformité minimale (U_0)
Circulations, sas	100 (au sol)	0,4
Escalier	150 (au sol)	0,4
Sanitaires	200	0.4
Laboratoires (UT)	500	0.6
Bureaux – Open space - Réunion	500	0.6
Local repro	300	0.4
Stockages	200	0.4
Locaux techniques	250	0.4

Tableau 4 : Niveaux d'éclairement

Les valeurs ci-dessus seront mesurées à 0,80 m du sol pour les locaux avec plan de travail et au sol pour les circulations et escaliers. Un coefficient de maintenance de 0,80 sera appliqué lors des études d'éclairage.

Les études photométriques seront réalisées à l'aide d'un logiciel reconnu type DIALux. Ces études devront être produites par le Titulaire pour chaque local et faire l'objet d'une validation technique avant exécution des travaux.

10.5.4 Étiquetage et traçabilité

Tous les luminaires seront étiquetés de façon durable avec :

- Leur type et référence technique ;
- Leur numéro de circuit ;
- Leur type de commande associé ;
- Leur niveau de protection (IP / IK) ;
- Leur affectation spatiale dans le bâtiment.

Cette traçabilité facilitera la maintenance et les futures opérations de modification ou d'extension des installations.

10.5.5 Appareils d'éclairage :

- Appareil d'éclairage type 1 :
 - Locaux concernés : stockage, bureaux, réunion ;
 - Plafonnier encastré LED de type EPSILON BIBA MP ou équivalent ;
 - Dimension 600x600mm ;
 - 30w – 3700lms – 123lms/w – 4000K ;
 - IP40 – IK06 ;
 - UGR<19 – IRC 80 ;
 - L80B10 à 91 000 heures.
- Appareil d'éclairage type 1V :
 - Locaux concernés : Labos ;
 - Plafonnier encastré LED de type EPSILON BIBA MP ou équivalent ;
 - Equipé DALI pour variation de lumière ;
 - Dimension 600x600mm ;
 - 30w – 3700lms – 123lms/w – 4000K ;
 - IP40 – IK06 ;
 - UGR<19 – IRC 80 ;
 - L80B10 à 91 000 heures.
- Appareil d'éclairage type 2 :
 - Locaux concernés : locaux techniques, sas personnel, combles accessibles ;
 - Plafonnier apparent étanche LED de type EPSILON KRAFT ou équivalent ;
 - 14w ;
 - 140lms/w – 4000K ;
 - IP66 – IK10 ;
 - UGR<22 – IRC 80 ;
 - L90B10 à 50 000 heures.
- Appareil d'éclairage type 3 :
 - Locaux concernés : locaux techniques, sas personnel, combles accessibles.
 - Plafonnier apparent étanche LED de type EPSILON KRAFT EXT ou équivalent
 - 27w ;
 - 150lms/w – 4000K ;
 - IP66 – IK10 ;
 - UGR<24 – IRC 80 ;
 - L90B10 à 50 000 heures.
- Appareil d'éclairage type 4 :
 - Locaux concernés : Sanitaires ;
 - Spot encastré étanche LED de type EPSILON FUSCO OP ou équivalent ;



- 12w ;
- 111lms/w – 4000K ;
- IP44 – IK06 ;
- UGR<25 – IRC 80 ;
- L80B10 à 50 000 heures.



10.5.6 Commandes d'éclairage :

Local	Variation de lumière	Commande manuelle depuis accès	Commande automatique temporisée par détecteur de présence	Nombre d'allumages par local
Circulations, sas, dégagements			X	1
Escalier			X	1
Sanitaires			X	1
Laboratoires, réunion	X	X		1 ou 2
Bureaux – Open space -	X	X	X	1
Local repro			X	1
Stockages indépendants				1
Stockages liés aux labos		X		1
Locaux techniques		X		1

Tableau 5 : Commandes d'éclairage

10.5.7 Tableau récapitulatif

Local	Valeur moyenne d'éclairage OBJECTIF (Lux)	Valeur moyenne d'éclairage CALCULEE (Lux)	Luminaire Type	Quantité Luminaire	Puissance Totale (W)
A13 - UT METROLOGIE	500	524	1V	16	480
A08 – UT CHARGEMENT RECADRAGE	500	490	1V	8	240
A14 – LOCAL CHIMIE	500	608	1	4	120
A15 – STOCKAGE ÉDIFICES	200	278	2	4	56
A06 – UT ASSEMBLAGE	500	598	1V	25	750
A04 – UT CHARGEMENT RECADRAGE	500	554	1V	8	240
A02 – STOCKAGES	200	341	1	8	240
HA - DÉGAGEMENT	100 au sol	201	4	6	84
AC100 - CIRCULATION	100 au sol	177	4	3	42
A110 – SALLE DE RÉUNION	500	613	1V	6	180
A115 – LOCAL CFI 1	250	366	3	2	54
A114 – LOCAL CVC 1	250	326	2	6	84
A117 – LOCAL CVC 2	250	257	2	4	56
A116 – BUREAU DE PASSAGE	500	495	1	6	180

Local	Valeur moyenne d'éclairement OBJECTIF (Lux)	Valeur moyenne d'éclairement CALCULEE (Lux)	Luminaire Type	Quantité Luminaire	Puissance Totale (W)
A106 – OPEN SPACE (CIRCULATION)	100 au sol	219	4	7	84
A106 – BUREAU 1	500	584	1	10	300
A106 – BUREAU 2	500	478	1	4	120
A105- BUREAU (IDEM 102-103-104)	500	499	1	4	120
AB100 - CIRCULATION	100 au sol	187	4	6	72
A118 – LOCAL REPRO	300	388	4	2	24
SANITAIRES	200	302	4	2	24
AH100 - CIRCULATION	100 au sol	252	4	6	72
AA100 – SAS MATÉRIEL	100 au sol	192	2	2	28

Tableau 6 : Tableau récapitulatif

10.6 Éclairage de sécurité

Conformément à la réglementation en vigueur (notamment les exigences du Code du Travail, de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié et de la norme NF C 71-800), l'éclairage de sécurité sera mis en œuvre par des blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES) de technologie 100 % LED, à haute efficacité énergétique et longue durée de vie.

Les blocs installés seront de type SATI (Système Automatique de Test Intégré), assurant une supervision automatique de leur bon fonctionnement, et permettant une maintenance préventive facilitée. Ce système est conforme à la norme NF C 71-820.

Une télécommande SATI sera implantée dans l'armoire électrique principale 23H située au RDC, permettant :

- La commande manuelle de test des BAES ;
- La visualisation de l'état de fonctionnement des blocs (alarmes locales, défauts, tests en cours...);
- L'initiation des tests réglementaires périodiques.

Les BAES installés seront de deux types :

- BAES d'ambiance, pour assurer un éclairage minimal dans les volumes permettant l'évacuation (circulations, sanitaires, locaux accessibles au public...);
- BAES de balisage, pour signaler les cheminements d'évacuation, les sorties, les changements de direction, les obstacles et les équipements de sécurité.

Les blocs disposeront au minimum d'une autonomie de 1 heure, conformément à la réglementation.

10.7 Coupures d'urgence

Des dispositifs de coupure d'urgence seront mis en place afin de permettre, en cas de danger ou d'intervention, l'arrêt immédiat de certaines installations électriques, conformément à la norme NF C 15-100 et aux prescriptions du Code du travail (articles R4226-1 à R4226-22).

Répartition des dispositifs :

- Coupure d'urgence "Général d'électricité" :

Implantée à l'accès principal du bâtiment dans un coffret sous verre dormant (cassable en cas d'urgence). Elle assurera la coupure totale de l'alimentation générale, y compris en aval de l'onduleur du projet pour garantir la mise hors tension complète de l'installation (utilisée et identifiée par les pompiers).

- Coupure d'urgence "Ventilation" :

Positionnée également aux accès principaux dans un coffret sous verre dormant, cette coupure permettra l'arrêt immédiat des installations de ventilation (CTA, extracteurs...).

- Coupure d'urgence "Force laboratoire" :

Des boutons d'arrêt d'urgence de type "coup de poing rouge" à champignon seront positionnés à proximité des accès dans les laboratoires. Ils permettront la coupure rapide des alimentations électriques de puissance dédiées aux équipements de process, sans impacter les réseaux de sécurité ou d'éclairage.

Tous les circuits concernés par une coupure d'urgence devront être **identifiés clairement** sur les schémas et étiquetés sur site. Le Titulaire devra prévoir les **tests fonctionnels** de ces coupures lors des essais de mise en service.

10.8 Prises de courant

L'ensemble des locaux du projet sera équipé de prises de courant adaptées à leur usage, conformément aux prescriptions de la norme NF C 15-100. L'objectif est d'assurer un confort d'utilisation optimal, tout en garantissant une accessibilité aisée et une protection efficace.

Répartition et types de prises :

- Prises de courant "ménage" :

Installées aux accès de chaque local ainsi que dans les circulations à raison d'une prise tous les 10 mètres linéaires, pour permettre le raccordement d'équipements mobiles de nettoyage.

- Blocs de prises de courant "normal" :

Les locaux techniques, laboratoires, bureaux et autres zones d'usage seront équipés de blocs de 5 prises de type 2P+T 16A, prémontés et précâblés, intégrant un disjoncteur différentiel 30 mA pour la protection individuelle. Ces blocs seront préfabriqués en aluminium avec une conception permettant le raccordement de câbles avec fiches coudées, garantissant une utilisation ergonomique sans surcharge mécanique sur les prises.

- Blocs de prises de courant "ondulées" :

Pour les équipements sensibles (informatique, télécommunication, instrumentation, équipements critiques des laboratoires), des blocs de prises ondulées seront installés, de mêmes caractéristiques que les blocs standards, mais raccordés à l'onduleur.

Ils seront également en aluminium, avec une signalisation claire (ex : pictogramme rouge) pour identifier leur provenance d'alimentation spécifique.

Tous les circuits de prises, qu'ils soient normaux ou ondulés, seront identifiés sur les plans et schémas unifilaires. Des étiquettes gravées seront posées au droit des blocs pour indiquer :

- Le numéro de circuit ;
- Le type d'alimentation (normal ou ondulé) ;
- L'armoire et le disjoncteur d'origine.

10.9 Alimentations en attente

Dans le cadre de la présente opération, des alimentations électriques en attente devront être mises en œuvre afin d'assurer, à terme, l'alimentation des équipements qui seront installés par le CEA.

Ces alimentations seront réparties dans les différents locaux du projet et seront dimensionnées, posées et repérées selon les prescriptions suivantes.



10.9.1 Types d'alimentations à prévoir

Les alimentations suivantes devront être laissées en attente :

- Alimentations électriques en attente pour les MMT du CEA :
 - Câbles et protections adaptés à l'alimentation d'équipements spécifiques de Mesures, Métrologie ou Tests, futurs équipements du CEA.
- Alimentations pour équipements de manutention :
 - Prévisions pour d'éventuels palans, portiques, ou équipements de levage ou de déplacement d'équipements lourds.
- Alimentations pour armoires CVC et équipements de production/traitement d'air ou de climatisation :
 - Les circuits devront être dimensionnés en fonction des puissances communiquées (voir détail ci-après) et terminés par une attente clairement identifiée.
- Alimentations pour équipements de communication ou réseaux spécifiques :
 - Attentes pour les baies téléphoniques, baies informatiques, ou équipements de sûreté (alarmes, SSI, vidéosurveillance...) installés dans un second temps.

10.9.2 Détail des alimentations CVC laissées en attente

Les alimentations suivantes sont à mettre en attente, câblées depuis l'armoire de distribution prévue, avec le calibre et la section adaptés à la puissance indiquée :

Équipement	Localisation	Puissance (kW)
CTA	En toiture	5,3 kW
Multi-split N°1	En toiture	1,9 kW
Multi-split N°2	En toiture	2,3 kW
Aérocondenseur N°1	En toiture	6,1 kW
Aérocondenseur N°2	En toiture	8,4 kW
Armoires de climatisation (AC) N°1 + batterie	Local technique CVC1	19,7 kW
Armoires de climatisation (AC) N°2 + batterie	Local technique CVC2	25,2 kW
Ballon d'eau chaude sanitaire	Local ménage A119a	2,0 kW

10.9.3 Prescriptions de pose des attentes

Pour chaque alimentation en attente :

- Un mou de câble de 3 mètres minimum devra être laissé, lové proprement, pour permettre le futur raccordement sans rallonge ;
- Les câbles devront être protégés mécaniquement si posés dans des zones à risque ou exposées (gaine TPC, chemin de câble couvert, tube IRL, etc.).

Chaque câble en attente sera muni d'une étiquette provisoire gravée ou plastifiée portant les mentions suivantes :

- Nom de l'équipement ;
- Puissance prévue (en kW) ;
- Origine de l'alimentation (tableau, disjoncteur) ;
- Date et nom du lot installateur.

Chaque alimentation en attente disposera d'à minima 3ml de mou de câble avec l'étiquette provisoire dûment renseigne sur la nature de l'attente laissée et sur le tableau électrique sur laquelle elle est raccordée.

10.9.4 Protection foudre, mise à la terre (MALT) et compatibilité électromagnétique (CEM)

10.9.4.1 Protection foudre

La protection contre la foudre du bâtiment 23H reste inchangée dans le cadre du présent projet. Aucune modification structurelle ni extension du système de captage ou des descentes de l'installation de protection foudre existante n'est prévue.

Cependant, le Titulaire devra vérifier que les travaux projetés ne compromettent en aucune manière l'intégrité ou la continuité de cette installation existante. Si des cheminements ou des équipements nouvellement installés (par exemple : gaines métalliques, armoires ou antennes) sont susceptibles d'être exposés à des surtensions transitoires, ils devront être équipés de protections adaptées (type parafoudres de Type 2 installées en armoire, selon la norme NF EN 61643-11).

Un rapport de non-impact sur le système de protection foudre devra être établi par le Titulaire en fin de chantier, sous la responsabilité du maître d'œuvre ou du coordonnateur SSI.

10.9.4.2 Mise à la terre (MALT)

Le système de mise à la terre du bâtiment sera repris et vérifié conformément à la norme NF C15-100 et son guide d'application UTE C15-106.

Le Titulaire devra notamment :

- Mesurer la résistance de la prise de terre existante et vérifier sa conformité avec les valeurs attendues (<10 ohms en général, sauf cas particulier) ;
- Procéder aux compléments éventuels (piquets de terre, platines, conducteurs en cuivre nu, barres de terre supplémentaires) si nécessaire pour garantir un niveau de sécurité électrique et de compatibilité électromagnétique optimal ;
- Assurer la continuité de la liaison équipotentielle principale (LEP) et la mise en œuvre de liaisons équipotentielles secondaires dans tous les locaux techniques, en particulier en lien avec les installations CVC, les équipements informatiques, les armoires électriques et les structures métalliques.

10.9.4.3 Liaisons équipotentielles

Afin de garantir la continuité des masses métalliques et l'homogénéité du potentiel électrique dans les locaux techniques et sensibles, le Titulaire devra mettre en œuvre :

- Des liaisons équipotentielles principales, reliant la barrette principale de terre aux armatures métalliques, canalisations, cheminements de câbles, charpentes, etc. ;
- Des liaisons équipotentielles secondaires, notamment dans les locaux techniques, baies informatiques, équipements de process ou de sécurité incendie.

Tous les équipements métalliques susceptibles d'être touchés ou manipulés (coffrets, baies, armoires, structures) devront être reliés à la terre par des conducteurs de section adéquate, protégés mécaniquement.

10.9.4.4 Compatibilité électromagnétique (CEM) :

Les installations électriques devront être réalisées de manière à minimiser les perturbations électromagnétiques et garantir une immunité correcte des équipements sensibles. Pour cela, les prescriptions suivantes devront être respectées :

- Séparation rigoureuse des chemins de câbles courants forts (CFO) et courants faibles (CFI) ;
- Utilisation de chemins de câbles spécifiques de type "dalle marine" ou compartimentés pour limiter les couplages indésirables ;
- Mise à la terre régulière des chemins de câbles métalliques, avec raccords de continuité entre sections ;
- Application des bonnes pratiques de câblage CEM (torsadage, blindage, passage des câbles selon leur niveau de perturbation, etc.) ;

- Respect des distances minimales entre câbles perturbateurs (puissance, variation de fréquence) et câbles sensibles (réseau, mesure, commande, SSI).

Le Titulaire devra également s'assurer de la **continuité de blindage** pour tous les câbles et équipements concernés, y compris les éventuelles interfaces de mise à la terre des gaines blindées ou fiches spécifiques.

10.9.5 Divers

Dans le cadre du présent projet, et afin de garantir la sécurité des utilisateurs ainsi que la qualité des mesures expérimentales, des collecteurs de terre spécifiques seront mis en place dans certains locaux à usage de laboratoires.

Ces collecteurs permettront aux utilisateurs de raccorder facilement leurs équipements sensibles, (ex : machines de précision...) à une terre locale de référence.

Les collecteurs seront installés selon la répartition suivante :

- 1 collecteur de terre dans l'unité technique UT-A02 ;
- 1 collecteur de terre dans l'unité technique UT-A04 ;
- 2 collecteurs de terre dans l'unité technique UT-A06, en raison de la densité d'équipements prévus ;
- 1 collecteur de terre dans l'unité technique UT-A08 ;
- 1 collecteur de terre dans l'unité technique UT-A13.

10.9.6 Prescriptions de pose

- Les collecteurs seront en cuivre étamé, fixés sur platine isolante, et repérés visuellement (plaque signalétique "Terre laboratoire") ;
- Ils seront raccordés via conducteur cuivre vert/jaune à la borne de terre principale du local ou à la LEP si elle est directement accessible ;
- Chaque collecteur sera accompagné d'un plan de câblage et repérage mentionnant son origine de raccordement et sa résistance de terre.

Ces dispositifs s'inscrivent dans une démarche de prévention des perturbations électriques, d'optimisation de la CEM, et de protection des équipements sensibles utilisés dans le cadre des activités scientifiques ou techniques du bâtiment 23H.



11 DESCRIPTION DES TRAVAUX CFI

11.1 Limites de périmètre

Ce chapitre a pour objectif de clarifier la répartition des responsabilités et prestations entre le CEA (maître d'ouvrage) et le Titulaire du présent marché, ainsi que de préciser les prestations exclues du périmètre contractuel.

11.1.1 Prestations à la charge du CEA

Les prestations suivantes sont exclusivement réalisées par le CEA, ou par des prestataires désignés et pilotés directement par le maître d'ouvrage. Le Titulaire devra intégrer les interfaces physiques ou fonctionnelles associées dans ses propres travaux :

- Contrôle d'accès :
 - L'ensemble des dispositifs de sécurité (lecteurs de badges, capteurs, unités centrales d'alarme, enregistreurs) est installé et raccordé par le CEA.
 - Le Titulaire devra toutefois prévoir les réservations, alimentations électriques et cheminements nécessaires, en coordination avec le lot sécurité.
- Équipements de sécurité laser :
 - Ces dispositifs spécifiques (utilisés en zone expérimentale) seront fournis, posés et raccordés par les équipes spécialisées du CEA.
 - Le Titulaire devra uniquement mettre à disposition les alimentations électriques et points de raccordement requis.
- Réseaux informatiques :
 - Le CEA prend en charge la pose des noyaux RJ45 dans les prises et les baies informatiques, ainsi que le brassage final des câbles réseau vers les équipements actifs (switchs, serveurs, routeurs).
 - Le Titulaire est responsable de la fourniture et de la pose des câbles cuivre (catégorie 6 minimum) et des chemins de câbles du point de raccordement dans la baie de brassage (locaux CFI) jusqu'aux prises utilisateurs.
 - Les plans de repérage et les nomenclatures de câblage devront être remis au CEA pour intégration dans leur système de gestion informatique.
- Consignation des réseaux existants :
 - Les opérations de consignation (électrique, télécom, fluide) sont assurées exclusivement par les services techniques du CEA.
 - Il revient au Titulaire de transmettre les demandes de consignation en bonne et due forme, selon le processus en vigueur au CEA, avec un délai de prévenance d'une semaine.

11.1.2 Prestations à la charge du Titulaire

Les prestations suivantes relèvent intégralement de la responsabilité du Titulaire dans le cadre du présent marché. Elles concernent principalement les travaux en courants faibles (CFI) associés aux infrastructures du bâtiment, aux réseaux de communication et aux systèmes de sécurité incendie :

- Dépose et récupération des équipements existants :
 - Le Titulaire procédera à la dépose soignée des équipements courants faibles existants situés dans la zone de travaux.
 - Certains équipements identifiés (prise RJ, blocs RDO, composants SSI) seront reconditionnés et éventuellement récupérés par le CEA.
- Reprises et connexions sur origines existantes :
 - Lorsque les réseaux CFI doivent être prolongés ou modifiés, le Titulaire réalisera

les raccordements sur les équipements ou infrastructures existantes (baies, coffrets, répartiteurs, etc.).

- Câblage du réseau informatique (cuivre uniquement) ;
- Fourniture, pose et test de l'ensemble des câbles réseau entre baie et prises ;
- Repérage conforme aux plans CEA, tests de performance (minimum catégorie 6) et fiche de recette à fournir.
- Réseau téléphonique (cuivre ou IP selon spécifications) :
 - Fourniture et pose des câbles, raccordement jusqu'à la baie télécom ou au répartiteur d'étage ;
 - Prises à double fonction RJ si spécifiées.
- Réseau de Diffusion d'Ordres (RDO) :
 - Installation des blocs RDO selon l'implantation fournie, avec raccordement au réseau existant ;
 - Tests fonctionnels à réaliser avec le maître d'ouvrage.
- Système de Sécurité Incendie (SSI) :
 - Fourniture, pose et raccordement des équipements SSI (détecteurs, déclencheurs manuels, BAES, UGA, etc.) conformément aux spécifications techniques SSI (SYM MS00U RQE DST 24001005 A _ Spécifications générales de sécurité incendie sur le centre de Bruyères le Châtel) ;
 - L'ensemble des travaux SSI devra être réalisé sous contrôle du coordinateur SSI désigné par le CEA, avec délivrance d'un PV de conformité en fin de chantier. La réception se déroulera en présence du CEA, du maintenancier et de la FLS.

11.1.3 La répartition des responsabilités et prestations entre le CEA

Prestations	CEA	Titulaire	Commentaires
Contrôle d'accès	A	I	Titulaire prévoit les réservations et alimentation électrique.
Pose des noyaux RJ45 et raccordement aux équipements actifs	R	I	Le Titulaire tire les câbles uniquement.
Fourniture et pose du câblage informatique (cuivre)	C	R	Titulaire doit remettre plan de repérage, fiche de test.
Consignation des réseaux (électrique, chauffage, eau, air comprimé, vide)	A	R	Titulaire doit transmettre les demandes au bon format, réaliser les VAT et transmettre les attestations de fin de travaux.
Interphonie / radiocommunications	N/A	N/A	Hors périmètre.
Dépose / récupération des équipements CFI	I	R	A remettre au CEA.
Connexions sur installations existantes (CFI)	C	R	Titulaire doit respecter les consignes CEA.
Réseau téléphonique (voix, IP)	C	R	Coordination avec le réseau téléphone requise.
Réseau de Diffusion d'Ordre (RDO)	C	R	Test en fin de chantier avec le CEA.
Système de Sécurité Incendie (SSI)	C	R	Sous coordination SSI CEA, PV de conformité exigé.

Tableau 7 : Responsabilités prestation

Légende :

- R (Responsable) : Réalise l'action.
- A (Approbateur) : Détient la responsabilité finale et valide les livrables.
- C (Consulté) : Doit être consulté pour avis/conformité.
- I (Informé) : Doit être tenu informé de l'avancement ou du résultat.
- N/A : Non concerné.

11.2 Phasage des travaux

Le projet est prévu en une seule phase opérationnelle, permettant une exécution continue et coordonnée des travaux sans interruption ni découpage par étapes successives. Cette approche garantit une meilleure maîtrise des délais, une gestion optimisée des ressources humaines et techniques, ainsi qu'une coordination fluide entre les différents corps d'état impliqués.

Comme précisé précédemment, seuls les réseaux suivants sont couverts par le présent document :

- Le Système de Sécurité Incendie (SSI), comprenant les équipements de détection, les dispositifs de mise en sécurité, et le câblage associé ;
- Le réseau téléphonique, intégrant les câblages cuivre et les chemins de câbles nécessaires à la distribution interne ;
- Le Réseau de Diffusion d'Ordre (RDO), incluant les équipements de transmission et les circuits de communication correspondants.

Concernant les réseaux informatiques, le présent document se limite à la réalisation des infrastructures passives, à savoir :

- La fourniture et la pose des chemins de câbles (goulottes, échelles, caniveaux, etc.) ;
- La pose des câbles informatiques jusqu'aux emplacements prévus pour les baies ou prises.

Les éléments actifs et terminaux suivants ne sont pas inclus dans la présente mission et seront pris en charge ultérieurement par le prestataire désigné par le CEA :

- Les baies informatiques ;
- Les câbles de rocade (liaisons inter-baies ou inter-bâtiments) ;
- Les panneaux de brassage cuivre et optique ;
- Les prises RJ45 ;
- Les raccordements finaux, les mesures de performance (recettages) et la mise en service des équipements.

Un calendrier détaillé d'intervention sera établi en concertation avec les autres intervenants du projet, notamment pour synchroniser les opérations de tirage de câbles, de pose de chemins et d'intégration avec les équipements actifs.

11.3 Système de sécurité incendie

Le bâtiment 23H est doté d'un Système de Sécurité Incendie (SSI) adressable de marque SIEMENS, conforme à la réglementation en vigueur et aux prescriptions des normes NF S 61-931 et suivantes. Ce système est de type A, avec un Équipement de Contrôle et de Signalisation (ECS) et un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) localisés au rez-de-chaussée du bâtiment FM, assurant la supervision et la gestion des fonctions de détection, d'alarme et d'asservissement.

11.3.1 Normes d'installation et exigences réglementaires

L'installation du système de détection incendie sera conforme la norme NF S61-970, régissant la conception, l'installation et la maintenance des SSI.

11.3.2 Fonctionnalités principales

Le SSI assure :

- Une détection manuelle d'incendie par déclencheurs installés à chaque issue stratégique ;
- Une détection automatique couvrant l'ensemble des locaux, y compris les zones difficiles d'accès, avec combinaison de détecteurs ponctuels et linéaires ;
- Une alarme généralisée par avertisseurs sonores assurant l'évacuation des occupants ;
- L'activation des asservissements techniques nécessaires à la mise en sécurité du bâtiment ;
- Le report d'alarmes et d'anomalies vers le poste de contrôle centralisé FLS.

11.3.3 Composition du système existant

Le système SSI en place comprend les éléments suivants :

- Équipement central :
 - ECS et CMSI centralisés au bâtiment 23E ;
- Détection incendie :
 - Déclencheurs manuels (DM) disposés à proximité des issues de secours ;
 - Détecteurs automatiques d'incendie ponctuels répartis dans les différents locaux ;
 - Détecteurs linéaires sous toiture pour une couverture étendue.
- Indicateurs d'action (IA) associés aux détecteurs ponctuels ;
- Avertisseurs sonores (AS) implantés dans les zones à couvrir ;
- Asservissements de sécurité, assurant le déclenchement automatique d'actions de sécurité (désenfumage, déverrouillage de portes, arrêt de systèmes techniques, etc.) ;
- Report d'informations vers le poste de sécurité (FLS) pour supervision en temps réel.

11.3.3.1 Équipements Rez-de-chaussée

Les équipements à fournir et poser à la charge du Titulaire sont les suivants :

- 3 déclencheurs manuels (DM) ;
- 6 détecteurs automatiques ponctuels ;
- 2 indicateurs d'action (IA) ;
- 5 avertisseurs sonores (AS).

11.3.3.2 Équipements Étage

Les équipements à fournir et poser à la charge du Titulaire sont les suivants :

- 1 déclencheur manuel (DM) ;
- 3 détecteurs automatiques ponctuels ;
- 1 indicateur d'action (IA) ;
- 2 détecteurs linéaires.

L'ensemble des équipements sera remplacé par du matériel neuf compatible avec le système SIEMENS FC20.

L'ensemble des équipements incendie seront neufs, fournis et posés par le Titulaire.

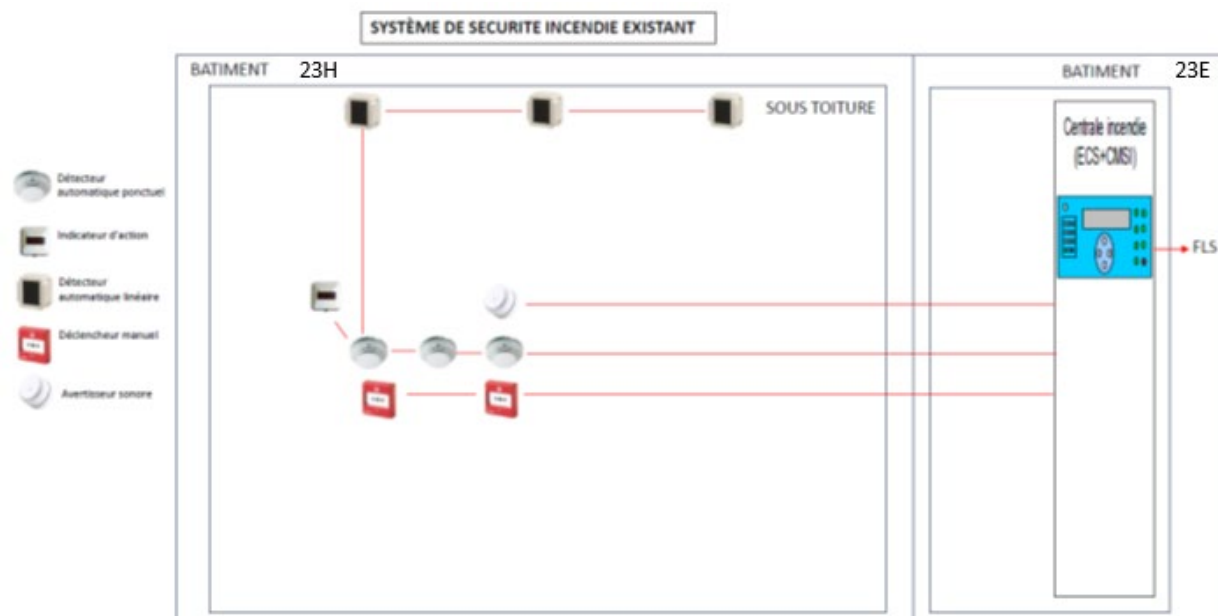


Figure 3 : SSI

Des travaux provisoires seront mis en œuvre pour assurer le maintien en exploitation des zones conservées, sans interruption d'activité par le Titulaire. Ces travaux incluront notamment le dévoiement temporaire de certaines installations, la mise en place de protections spécifiques, ainsi qu'une coordination rigoureuse des interventions pour assurer la continuité de la sécurité des personnes et des biens.

Lors de ces travaux provisoires, le Titulaire aura à sa charge la reprogrammation de la centrale incendie ainsi que la réalisation des tests de non-régression.

11.3.4 Architecture technique

Le principe de détection sera basé sur des bus de communication indépendants :

- Bus pour la détection automatique (capteurs, détecteurs optiques, etc.) ;
- Bus pour la détection manuelle (déclencheurs manuels, etc.).

L'ensemble des câblages sera réalisé en câbles CR1 (résistants au feu selon la norme NF C32-070), garantissant le maintien du signal et l'intégrité des circuits en cas d'incendie. Le Titulaire devra également s'assurer de la compatibilité électromagnétique (CEM) de l'ensemble des équipements installés.

Le projet prendra en compte la possibilité d'évolution future du système, notamment par l'intégration de détecteurs adressables et de modules de commande déportés si nécessaire.

11.3.5 Dispositif de détection incendie

Le projet prévoit l'installation d'un système de détection automatique d'incendie dans l'ensemble des locaux à l'exception :

- Des bureaux ;
- Des open spaces ;
- Des salles de réunion ;
- Des vides de construction ;
- Des plénums techniques.

Les circulations, couloirs et cheminements seront systématiquement équipés de détecteurs automatiques, conformément aux exigences réglementaires et aux principes de compartimentage et de désenfumage. Les détecteurs installés sur le faux plafond devront être fixés sur la structure du faux plafond (croisillons) et non sur les dalles minérales.

Les déclencheurs manuels d'alarme incendie (DM) seront principalement positionnés aux points de sortie, notamment aux évacuations extérieures du personnel, avec un espacement maximal de 40 mètres entre deux dispositifs, conformément à la norme NF S61-932.

Les issues de secours équipées de dispositifs de verrouillage électromagnétique seront systématiquement pourvues de boîtiers verts de déverrouillage, asservis au SSI pour permettre la libération automatique des issues en cas de détection. Ces équipements sont installés sauf si la porte concernée dispose d'un organe mécanique conforme autorisant une sortie prioritaire et immédiate.

Un indicateur d'action (signalisation lumineuse d'activation du SSI) sera positionné au-dessus de chaque porte d'accès aux locaux surveillés, permettant ainsi une visualisation immédiate de l'état de l'alarme.

Le Titulaire aura à sa charge la reprogrammation de la centrale incendie lors de la phase de dépose des DI ainsi qu'à la mise en place des nouveaux détecteurs.

11.3.6 Dimensionnement du système de détection

Le nombre de détecteurs à installer par local sera calculé selon les critères suivants :

- Surface du local (en m²) ;
- Facteur de risque K (défini selon le niveau de risque : K = 0,3 pour faible risque, K = 0,8 pour risque moyen, K = 1 pour risque élevé) ;
- Surface maximale couverte par un détecteur optique de fumée (A_{max} = 80 m²) ;
- Surface réelle de surveillance par détecteur (A_n = K × A_{max}).

Cette méthode de calcul garantit une couverture efficace, optimisée selon le profil de chaque zone.

11.3.7 Travaux hors périmètre et essais de fin de chantier

Nota : Les extincteurs portatifs sont exclus du présent marché. Leur fourniture, implantation et maintenance restent à la charge du CEA.

- À l'issue des travaux, le Titulaire devra procéder à :
 - La vérification complète du bon fonctionnement de l'installation ;
 - La fourniture des Procès-Verbaux (PV) d'essais ;
 - La remise du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) incluant les plans de recollement, les plans d'implantation, les plans de zonage, les schémas de câblage, les fiches techniques et certificats de conformité ;
 - La remise d'une sauvegarde de la programmation.
- La formation des utilisateurs et du personnel de maintenance aux nouveaux équipements mis en œuvre.

11.4 Réseaux informatiques

Le Titulaire aura à sa charge la fourniture et la pose des câblages informatiques à l'intérieur du bâtiment. Les prestations comprendront :

- La fourniture de câbles cuivre catégorie 6A, de type F/FTP (blindage par paire et général) ;
- Des câbles « zéro halogène » (LSZH) conformes aux normes de sécurité incendie (faible émission de fumées et non propagation des flammes) ;
- La pose des câbles sur les chemins de câbles, goulottes ou conduits prévus à cet effet, dans le respect des rayons de courbure, des efforts de traction et des règles de séparation des courants forts et faibles.

Les longueurs de mou seront respectées :

- 5 mètres linéaires (ml) de réserve côté locaux techniques (baies de brassage) ;
- 3 mètres linéaires (ml) de réserve côté prises terminales.

Chaque câble sera identifié à ses deux extrémités par une étiquette PVC coulissante et repositionnable, permettant une lecture même après pose des noyaux RJ45. Le repérage devra être clairement lisible, durable et conforme au plan de câblage fourni.

Les prestations du Titulaire incluent également :

- La mise à jour des plans de cheminement si des écarts apparaissent en cours de chantier ;
- Le respect des distances minimales vis-à-vis des sources de perturbations électromagnétiques (alimentation 230V, appareillages, moteurs, etc.) ;
- Le rangement et le maintien des câbles par liens souples sans serrage excessif ;
- La réalisation des recettes informatiques, incluant les tests de performance (testeur Fluke ou équivalent), la validation des liaisons cuivre (NEXT, ACR, PSACR...), et l'édition des rapports de certification.

11.4.1 Normes et conformité

Les installations seront réalisées dans le strict respect des normes en vigueur, notamment :

- ISO/IEC 11801 (systèmes de câblage générique pour locaux professionnels) ;
- EN 50173 (câblage structuré) ;
- EN 50174-1 à 3 (règles de conception, d'installation et d'exploitation) ;
- Les prescriptions de la norme NFC 15-100 pour les séparations courants forts / faibles.

11.4.2 À la charge du CEA

Le CEA assurera les prestations suivantes :

- La fourniture, pose et raccordement de la ou des baies de brassage, y compris rails, bandeaux, cordons de brassage, et systèmes de ventilation ou d'alimentation associés ;
- La fourniture, pose et raccordement des prises terminales RJ45, y compris boîtiers, supports, et noyaux ;
- La fourniture, pose et raccordement des rocares informatiques (liaisons inter-baies, inter-étages ou inter-bâtiments, fibre ou cuivre).

11.4.3 Dossier de fin de travaux

Le Titulaire remettra à la réception :

- Le plan de câblage actualisé avec repérage des points de terminaison ;
- Un tableau de correspondance câble/prise ;
- Un rapport de conformité d'installation ;
- Une fiche de contrôle de pose, indiquant les points de réserve, les longueurs respectées et les éventuelles réserves techniques ;
- Les fiches techniques des câbles posés (marque, référence, conformité).

11.5 Téléphonie

Les câblages téléphoniques actuels prennent leur origine depuis un répartiteur situé au sous-sol du bâtiment 23E, local SA. Ce réseau existant, en technologie analogique (RTC ou PABX), reste en partie maintenu.

Dans le cadre des réaménagements, la téléphonie des nouveaux locaux est entièrement refaite à neuf, selon des standards compatibles avec une migration future vers la téléphonie sur IP. Le nouveau câblage est mutualisé avec le réseau informatique, en utilisant des supports RJ45 universels.



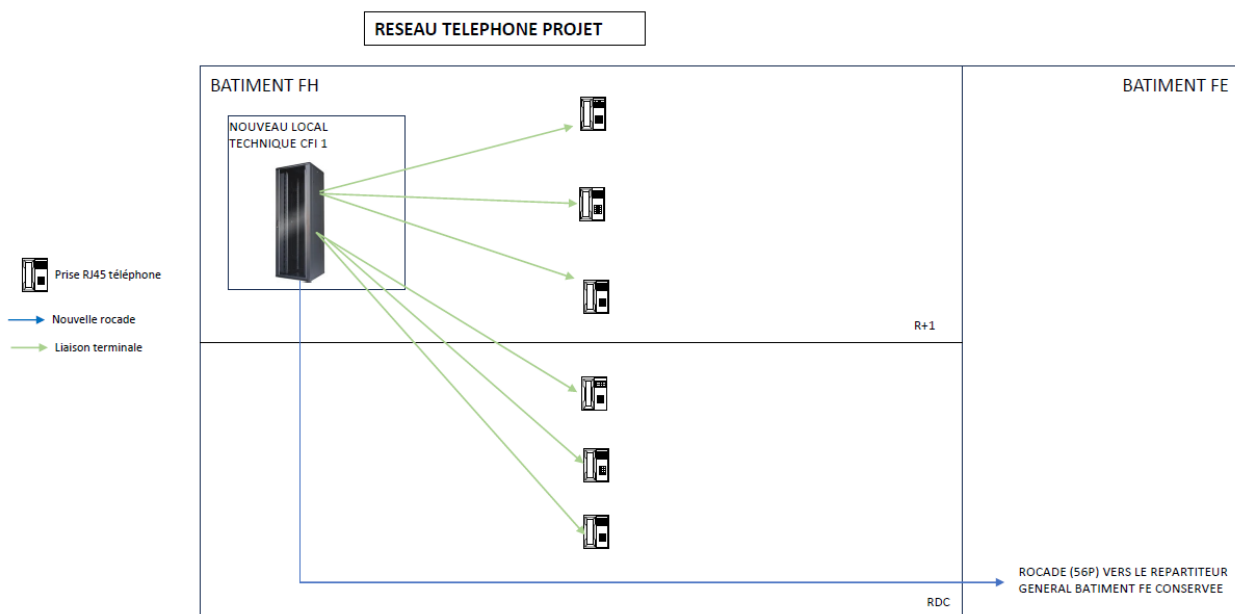


Figure 4 : Architecture Téléphonie

11.5.1 Raccordement au réseau existant

Le raccordement du nouveau réseau téléphonique aux infrastructures existantes est réalisé comme suit :

- Installation d'une baie téléphonique 42U, dédiée, comprenant :
Des panneaux de brassage RJ45 pour l'interconnexion des nouvelles prises terminales.
- Fourniture et pose de prises RJ45 dédiées à la téléphonie dans les locaux concernés, conformément aux plans d'aménagement.

11.5.2 Architecture du réseau téléphonique

Figure schématique représentant le cheminement depuis le local SA19 vers la baie téléphonique 42U, avec interconnexion à la rocade cuivre 56 paires, puis distribution vers les prises terminales RJ45.

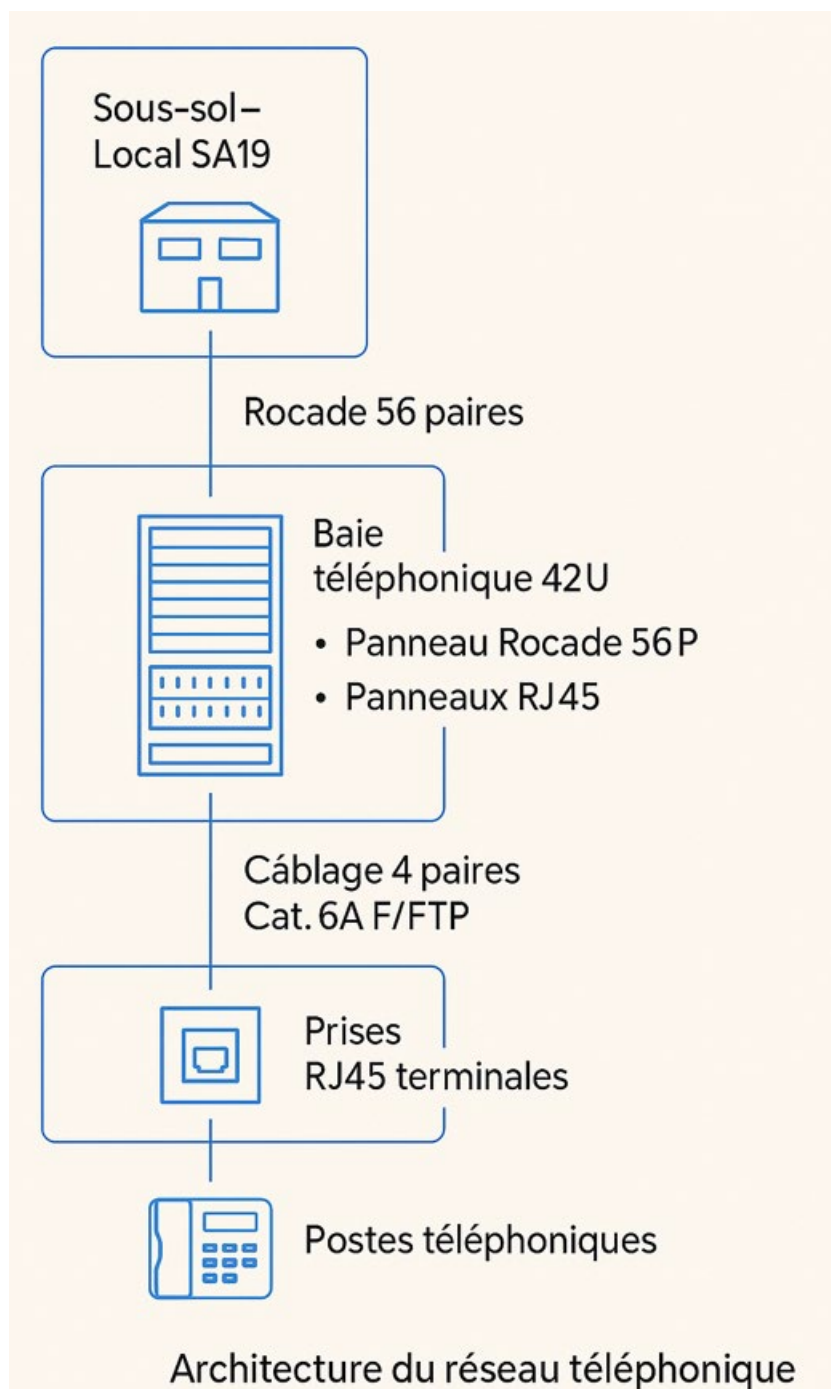


Figure 5 : Architecture du réseau téléphonique

11.5.3 Caractéristiques techniques du câblage

Le câblage entre la baie et les terminaux (postes téléphoniques) est réalisé en :

- Câble cuivre 4 paires, catégorie 6A à minima, de type F/FTP (blindage par paire + blindage général) ;
- Gaine LSZH (Low Smoke Zero Halogen), conforme aux normes de sécurité incendie (non-propagation de flamme, faible toxicité des fumées) ;
- Raccordement sur prises terminales RJ45 catégorie 6A, permettant la prise en charge de la téléphonie analogique et IP.

Ce type d'installation permet d'anticiper un basculement futur vers une solution de VoIP, sans modification des câblages physiques.

Chaque prise est repérée selon un schéma logique, en cohérence avec la numérotation du plan de câblage. Les extrémités sont identifiées par des étiquettes coulissantes durables.

11.5.4 Recette et réception

À la fin des travaux, le Titulaire devra procéder à une recette complète du câblage cuivre :

- Tests de continuité et conformité électrique de chaque liaison ;
- Mesures des paramètres de performance (affaiblissement, diaphonie, retour de signal) ;
- Édition d'un rapport de recette certifiant la conformité à la catégorie 6A ;
- Remise des plans de câblage actualisés avec tableau de correspondance prise / baie.

Ce rapport fera partie intégrante du DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés).

À la fin des travaux, une recette cuivre des liaisons terminales des prises RJ45 sera à réaliser par le Titulaire.

11.6 Réseau de Diffusion d'Ordres (RDO)

Le bâtiment 23H est équipé d'un réseau de diffusion d'ordre (RDO de marque BOSCH ou équivalent)) destiné à la transmission de consignes de sécurité, de messages d'évacuation, ou d'annonces générales.

Ce système repose sur :

- Une régie de sonorisation centralisée, située dans le local SA19 du bâtiment 23E ;
- Un ensemble de haut-parleurs réparti dans le bâtiment 23H ;
- Une liaison audio connectée à l'amplificateur N°2 de la régie, alimentant une ligne unique pour l'ensemble du bâtiment 23H.

11.6.1 Architecture et principe de fonctionnement

L'architecture générale du système est maintenue à l'identique. Les équipements seront fournis et mis en place par le Titulaire pour assurer une couverture sonore homogène et conforme aux exigences de sécurité.

11.6.2 Équipements

Le Titulaire aura à sa charge la fourniture et la pose de :

- 4 diffuseurs sonores installés au rez-de-chaussée ;
 - 1 diffuseur sonore implanté à l'étage.
-

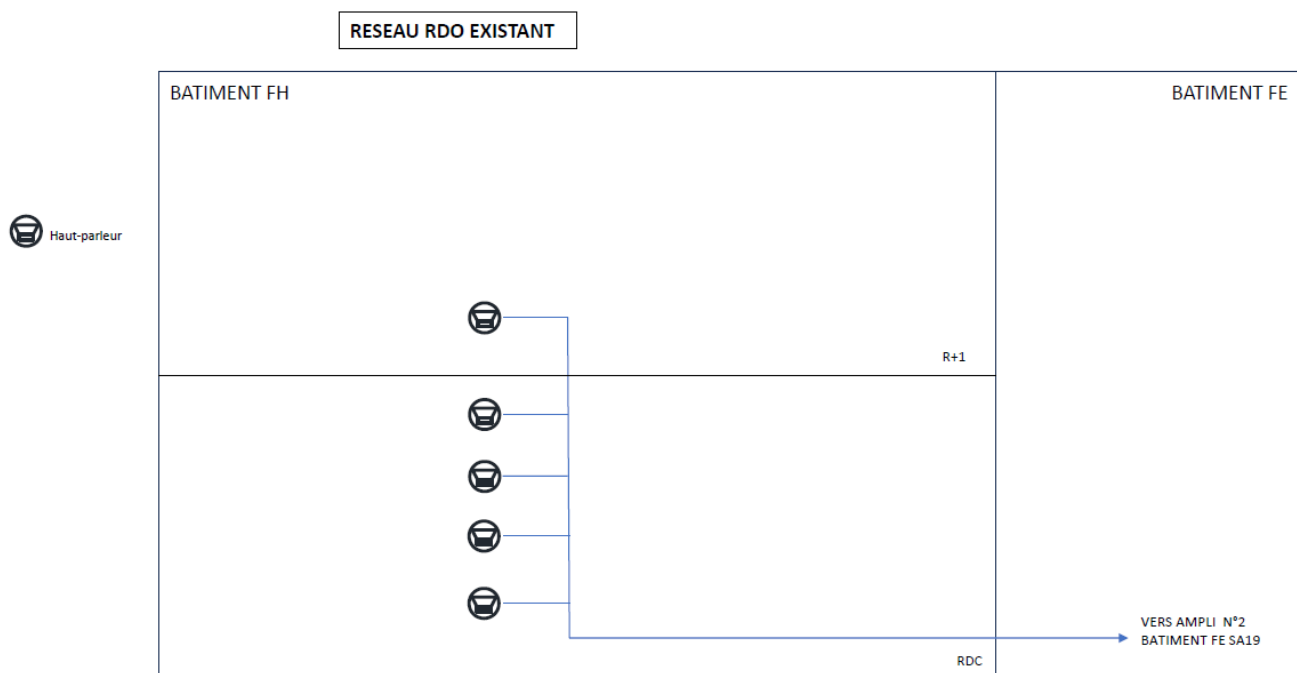


Figure 6 : Architecture RDO

11.6.3 Travaux et adaptations prévus

Les travaux et adaptations prévus à la charge du Titulaire sont les suivants :

- Les installations situées dans les zones hors travaux seront maintenues en service durant toute la phase chantier ;
- Les éventuels déplacements de haut-parleurs ou ajouts nécessaires dans les zones réaménagées seront à la charge du Titulaire ;
- Toute modification de câblage devra être réalisée en câble CR1 ou équivalent, et zéro halogène ;
- Le câblage des diffuseurs sera repéré aux deux extrémités avec étiquettes PVC coulissantes.

11.6.4 Essais et réception

À l'issue des travaux :

- Des essais de bon fonctionnement seront réalisés sur tous les haut-parleurs ;
- Un rapport de test (mesures sonores, zones couvertes) sera fourni ;
- Le Procès-Verbal de mise en service sera intégré au DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés).

Le Titulaire veillera à :

- Garantir une pression acoustique suffisante et homogène dans les zones concernées ;
- Assurer la compatibilité de l'extension avec la régie actuelle (ampli n°2) sans surcharge.

Pendant les travaux les installations des zones hors travaux seront maintenues en service.

À la fin des travaux, des essais de bon fonctionnement seront à réaliser et à fournir avec le PV de mise en service dans le DOE.

12 TRAVAUX PART OPTIONNELLE

12.1 OPTION n°1 : Barreudage verrière

En complément des panneaux double-peau disposés en toiture, il devra être prévu un barreudage disposé en sous-face du panneau. Les caractéristiques sont les suivantes :

- Acier par profil plein ;
- Cadres formés par des traverses horizontales et verticales par plat en acier de 50 x 15 mm ;
- Barreudage en rond d'acier de 25 mm soudé tous les 11 cm ;
- Fixation dans le béton en sous-face du plancher haut R+1 ou sur la tranche de la trémie.

Le CEA devra valider la conception afin de confirmer la bonne conformité avec les règles de sécurité en vigueur, de type CR4 avec PV.

Localisation : Toiture

12.2 OPTION n°2 : Reprise façade

12.2.1 Investigations

Lors de la conception, seul un repérage visuel des dégradations sur les façades du bâtiment a été effectué. Le Titulaire réalisera des investigations plus précises des dégradations pour déterminer les procédures de réparation les plus adaptées. Ces investigations sont nécessaires pour garantir la viabilité des réparations à prévoir et la durabilité de celles-ci dans le temps. Les relevés seront consignés dans un rapport d'investigation.

Localisation : Façades du bâtiment.

12.2.2 Installation complémentaire de chantier

Afin de permettre la réalisation des travaux sur les façades du bâtiment, des équipements de chantier complémentaires seront mis en œuvre. Ce poste inclut :

- la mise en œuvre d'un échafaudage ainsi que l'adaptation de celui-ci aux besoins du chantier et la dépose en fin de travaux ;
- Tous équipements de chantier et de protection nécessaires à la bonne réalisation des travaux et à la protection des ouvrages existants adjacents.

Localisation : Façades du bâtiment.

12.2.3 Réparation façade béton

Des aciers d'armatures du béton sont apparents en plusieurs points de la façade du bâtiment 23H. Des épaufrures, des fissurations et diverses dégradations ont également été relevées. Au stade de la conception, les travaux pour les réparations de façade sont envisagés de la façon suivante :

- Démoussage et élimination de la végétation ;
- Rebouchage de trous/épaufrures et traitement des aciers apparents :
 - Le nettoyage de surfaces afin d'enlever toute trace de pollution végétale, minérale ou organique de type graisse, huile, laitance ;
 - L'élimination du béton détérioré au moyen d'outils adaptés à l'ouvrage pour obtenir une surface saine et rugueuse ;
 - L'élimination de la rouille par décapage ou autres moyens, puis le traitement des armatures par un inhibiteur de corrosion (passivation) ;
 - Si les aciers sont fortement corrodés, alors le ferrailage doit être reconstitué comme à l'origine par ajout de barres en recouvrement avec les aciers sains dans des saignées ;

- Le dépoussiérage des surfaces à réparer ;
- L'humidification des supports ;
- En fonction des épaisseurs de reprise :
 - Si épaisseur faible, mise en œuvre d'un mortier de réparation conforme à la norme EN 1504-3 ;
 - Si épaisseur importante, mise en œuvre de microbéton en plusieurs couches avec toutes sujétions de coffrage et de renfort d'acier.

Localisation : *Façades du bâtiment.*

12.2.4 Enduit façade – support ancien

Une fois l'ensemble des réparations effectué, le Titulaire réalisera la mise en œuvre d'un enduit de façade sur les supports maçonnés neufs et anciens conformément au DTU 26.1. Les travaux comprennent :

- Dépose des revêtements existants dégradés des murs extérieurs :
 - La dépose de tous les ouvrages solidaires aux façades concernées par la dépose des revêtements ;
 - La mise à nu des murs extérieurs comprenant le décapage des anciens revêtements ou peintures par tout moyen approprié à la nature du revêtement existant à déposer ;
 - L'évacuation des gravats ;
- Les travaux préparatoires des surfaces tels que dégarnissage, dépoussiérage, humidification ;
- L'application de l'enduit comprenant :
 - L'application d'une couche d'impression si nécessaire ;
 - L'application de l'enduit monocouche projeté en deux passes ;
 - L'utilisation d'une machine adaptée à la projection de revêtements de façades ;
 - Un talochage de l'enduit pour obtention d'une finition de type crépi si nécessaire ;
 - Un aspect soigné avec une finition et une teinte qui seront au choix de la maîtrise d'ouvrage ;
- Toutes sujétions de mise en œuvre et de finitions.

Localisation : *Façades du bâtiment.*

12.2.5 Peinture pliolite – support ancien

Il sera prévu la réalisation d'une résine de type pliolite sur les structures béton extérieures (encadrement de menuiserie). Les travaux comprennent :

- Les travaux préparatoires :
 - Brossage et grattage des parties non adhérentes ;
 - Lavage à haute pression ;
 - Application d'une solution destinée à aseptiser les supports contaminés par des micro-organismes (mousses, champignons) ;
 - Traitement anticryptogamique ;
 - Toutes prestations nécessaires à l'obtention d'un support sain, régulier et cohérent avant mise en œuvre de la couche d'impression.
- La réalisation d'une couche de primaire de type PANCERYL dilué à 5% de la société SEIGNEURIE ou techniquement équivalent :
 - Classification AFNOR :
 - Famille I - classe 7b1 selon norme NF T 36-005 ;
 - Peinture D2 selon norme EN 1062-1 ;
 - Classement E3 V1 W2 A0 selon norme EN 1062-1.
 - La réalisation de 2 couches de finition de type PANCERYL de la société SEIGNEURIE ou techniquement équivalent :
 - Teinte au choix du maître d'ouvrage ;
 - Classification AFNOR :
 - Famille I - classe 7b1 selon norme NF T 36-005 ;

- Peinture D2 selon norme EN 1062-1;
- Classement E3 V1 W2 A0 selon norme EN 1062-1.

Le Titulaire devra toutes sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

12.3 OPTION n°3 : Pompe de relevage

Le Titulaire prévoira la fourniture et la pose d'une pompe de relevage sur le réseau d'eaux usées du bâtiment dans le cas où un écoulement gravitaire serait impossible.

Il fournira la note de calcul justifiant le dimensionnement de la pompe sélectionnée pour validation CEA avant installation.



7 GLOSSAIRE

Terminologie	Signification
AES	Adduction d'Eau Sanitaire
AG	Armoire Générale
AGAT	Assistance à la Gestion d'Affaires et de Travaux
API	Automates Programmables Industriel
AU	Arrêt d'Urgence
BA	Béton Armé
BACO	Bureau des Affaires COmmerciales
BGC	Bâtiment et Génie Civil
BSD	Bordereaux de Suivi de Déchets
CAP	Certificat d'Acceptation Préalable
CCTG	Cahier des Clauses Techniques Générales
CEA	Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives
CEE	Certificats d'Économies d'Énergie
CEM	Compatibilité ÉlectroMagnétique
CFI	Courants Faibles Industriels
CFO	Courants FORTS
CFS	Courants Faibles de Sécurité
CGA	Conditions Générales d'Achat
CI	Chef(fe) d'Installation
CIE	Commission Internationale de l'Éclairage
CMU	Charge Maximale Utile
CO2	Dioxyde de Carbone
CSTP	Cahier des Spécifications Techniques Particulières
CT	Contrôleur Technique
CTA	Centrale de Traitement de l'Air
CVC - Fluides	Chauffage Ventilation Climatisation et Fluides
DA	Documents Applicables
DIF	Centre CEA DAM Ile-de-France
DIS	Déchets Industriels Spéciaux
DIUO	Dossier d'Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
DR	Document de Référence
DSTG	Département Sécurité, Technique et Gestion
DTU	Documents Techniques Unifiés
EC	Eau Chaude
ECS	Eau Chaude Sanitaire
EFS	Eau Froide Sanitaire
EG	Eau Glacée
EPI	Équipements de Protection Individuels
FLS	Formation Locale de Sécurité
GC	Génie Civil

GTC	Gestion Technique Centralisée
GWP	Global Warming Power
IHM	Interface Homme-Machine
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISE	Ingénieur Sécurité d'Établissement
ISI	Ingénieur Sécurité d'Installation
MALT	Mise A La Terre
MOA	Maîtrise d'OuvrAge
MOE	Maître d'Œuvre
NE	Normes Européennes
NF	Normes Françaises
OND	ONDulé
OPR	Opération Préalable de Réception
PCN	Prise Courant Normal
PCO	Prise Courant Ondulé
PIC	Plan d'Installation de Chantier
PRP	Potentiel de Réchauffement Planétaire
PV	Procès-Verbal
RDO	Réseau de Diffusion d'Ordres
RFI	Rapport de Fin d'Intervention
SSI	Système de Sécurité Incendie
STL	Service technique et Logistique
TCE	Tout Corps d'État
TGBT	Tableau Général Basse Tension
UGR	UnifiedGlare Rating
UV	Ultra-Violets
VAT	Vérification d'Absence de Tension
VRD	Voirie et Réseaux de Distribution