UNIVERSITE GUSTAVE EIFFEL_Site de Bouguenais

Campus de Nantes
Allée des ponts et chaussées - CS 5004
F-44344 BOUGUENAIS Cedex
FRANCE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

PRO / DCE

V2 - Date de diffusion 13/10/2026

Rénovation énergétique de deux bâtiments DARCY et BOUGUER et de la chaufferie attenante

SUIVI DU DOCUMENT :

Phase	Indice	Date	Modifications	Rédaction	Vérification	Validation
PRO-DCE	1	08-10-2026	Version de Base	DDEL - ECAU – FREN – JHER - SFOU	ECAU - PHAR	ECAU - SRAB
PRO-DCE	2	13-10-2026	Version modifiée	DDEL - ECAU – FREN – JHER - SFOU	ECAU - PHAR	ECAU - SRAB

contact@alterea.fr – www.alterea.fr

Agence Ouest (siège)
11B Rue des Marchandises
CS 94427
44263 Nantes Cedex 2
T 02 40 74 24 81

Agence de Paris
23 Avenue d'Italie
75013 Paris
T 01 46 28 31 89

Agence Nord
8 rue Anatole France
59800 Lille
T 03 69 24 12 43

Agence Sud-Ouest
Immeuble Perspective
2 rue du Jardin de l'Ars
33800 Bordeaux
T 05 54 52 92 23

Agence Sud – Est
Immeuble Le Panoramique
83/85 Boulevard Marius Vivier Merle
69003 Lyon
T 04 87 91 26 15

Agence Est
10 place Gutemberg
67000 Strasbourg
T 03 69 24 37 99

Agence Sud
Newton Joliette
113 rue de la République
CS10491
13235 Marseille 02
T 04 13 35 01 67

Agence Occitanie
Coworking Ô Local
8 impasse Bonnet
31500 Toulouse
T 05 54 52 92 23

SOMMAIRE

Lot n° 0 - PRESCRIPTIONS COMMUNES 6
0.1 - Présentation du projet 6
0.2 - Travaux en site occupé 9
0.3 - Installations communes et organisation du chantier 11
0.4 - Obligations générales des entreprises 17
Lot n° 1 - DESAMIANTAGE - CAROTTAGES 27
1.1 - Spécifications générales - Désamiantage 27
1.2 - Préparation - Installations de chantier 31
1.3 - Retrait de revêtements intérieurs 33
1.4 - Travaux de carottages 34
1.5 - Fin d'opération 35
Lot n° 2 - TERRASSEMENTS - GROS OEUVRE 38
2.1 - Généralités 38
2.2 - Sécurité de chantier 41
2.3 - Études - Préparation 42
2.4 - Échantillons et Prototypes 46
2.5 - Réseaux d'Eaux Usées (Chaufferie Bois) 47
2.6 - Réseaux d'Eaux Pluviales (Chaufferie Bois) 48
2.7 - Réseaux extérieurs et sous dallage (Chaufferie Bois) 49
2.8 - Ouvrages en Infrastructure (Chaufferie Bois) 50
2.9 - Ouvrages en Superstructure (Chaufferie Bois) 54
2.10 - Ouvrages en Infrastructure (BOUGUER) 58
2.11 - Travaux intérieurs en Sous-stations 59
2.12 - Ouvrages pour éléments techniques 59
2.13 - Traitement pieds de façades 61
2.14 - Aménagements de surfaces - reprises espaces verts 65
2.15 - VARIANTE 66
Lot n° 3 - FOB - ITE - BARDAGE BOIS 68
3.1 - Généralités 68
3.2 - Sécurité de chantier 72
3.3 - Échantillons et Prototypes 72
3.4 - Installations de chantier 73
3.5 - Travaux préparatoires 79
3.6 - Travaux d'I.T.E. par FOB sous bardage bois 81
3.7 - Travaux de bardage bois (Chaufferie Bois) 84
3.8 - Travaux divers 87
3.9 - VARIANTES 88
Lot n° 4 - ETANCHEITE 90
4.1 - Généralités 90
4.2 - Sécurité de chantier 92
4.3 - Échantillons et Prototypes 94
4.4 - Travaux préparatoires 94
4.5 - Complexe d'étanchéité – Toiture terrasse inaccessible – Laine de roche R = 6,15 m².K/W – Autoprotégée 98

4.6 - Complexe d'étanchéité – Toiture terrasse inaccessible – Autoprotégée (Chaufferie Bois) .. 105
4.7 - Garde-corps techniques 108
4.8 - Lanterneaux 109
4.9 - VARIANTE 110
Lot n° 5 - MENUISERIES EXTERIEURES & SERRURERIE 112
5.1 - Généralités 112
5.2 - Sécurité de chantier 116
5.3 - Échantillons et Prototypes 117
5.4 - Travaux préparatoires 117
5.5 - Travaux de Menuiseries Extérieures 119
5.6 - SAS en Aluminium avec portes automatiques 123
5.7 - Travaux d'occultations 127
5.8 - Portes et grilles métalliques (Chaufferie Bois) 128
5.9 - VARIANTE 130
Lot n° 6 - TRAVAUX INTERIEURS - RAVALEMENT 133
6.1 - Généralités 133
6.2 - Sécurité de chantier 136
6.3 - Échantillons et Prototypes 137
6.4 - Travaux préparatoires 137
6.5 - Travaux de Plafonds - Faux-plafonds 138
6.6 - Travaux de Cloisons Sèches 141
6.7 - Travaux de Menuiseries intérieures 145
6.8 - Travaux de Peinture 147
6.9 - Travaux de Menuiseries intérieures (Chaufferie Bois) 152
6.10 - Travaux de Peinture (Chaufferie Bois) 153
6.11 - Travaux de nettoyage de fin de chantier 155
6.12 - Ravalements de Façades 156
6.13 - VARIANTE 158
Lot n° 7 - CHAUFFAGE - VENTILATION 160
7.2 - Spécificités techniques générales 160
7.3 - Travaux en chaufferie 174
7.4 - Travaux de chauffage 206
7.5 - Travaux de ventilation 218
7.6 - Dépose et repose des équipements de climatisation en façade et toiture 231
7.7 - Gestion technique du bâtiment 232
7.8 - Mise en services, contrôles, essais et réglages 237
7.9 - Dossier des Ouvrages Exécutés 240
7.10 - Etudes d'exécution 241
7.11 - VARIANTE 241
Lot n° 8 - ELECTRICITE 247
8.1 - Prescriptions techniques particulières 247
8.2 - Description générale 254
8.3 - Descriptions détaillées 258
8.4 - VARIANTE 269
Lot n° 9 - PHOTOVOLTAIQUE 271
9.1 - Présentation du site 271

9.2 - Norme et assurances 271
9.3 - Description des travaux 273
9.4 - Documents d'exécution et réception 286

Lot n° 0 - PRESCRIPTIONS COMMUNES

Ce chapitre décrit les spécifications générales communes à tous les travaux, ainsi que les installations de chantier.

Chaque entreprise doit en prendre connaissance et intégrer à son offre les frais correspondants.

Les travaux auront lieu en site occupé.

Les contraintes en découlant sont décrites à ce chapitre.

0.1 - Présentation du projet

0.1.1 - Coordonnées des intervenants

0.1.1.1 - Maître d'Ouvrage

	UNIVERSITE GUSTAVE EIFFEL Campus de Nantes
Nom	Viviane LE MANACH Secrétaire Générale Déléguée
Téléphone	02.40.84.59.65
Adresse	Allée des ponts et chaussées - CS 5004 F-44344 BOUGUENAIS Cedex
E-mail	viviane.le-manach@univ-eiffel.fr

0.1.1.2 - Maîtrise d'Œuvre - Économiste & BET Fluides - Maître d'Œuvre mandataire

	ALTEREA - Agence Nantes Tertiaire
Nom	Steve RABALLAND - Directeur de projet
Téléphone	07.71.50.87.12
Adresse	11B Rue des marchandises CS 94427 44263 Nantes Cedex 2
E-mail	sraballand@alterea.fr

0.1.1.3 - Maîtrise d'Œuvre - Architecte

	CARTOUCHE ARCHITECTE
Nom	Pierre-Yves BOSSE
Téléphone	06.88.79.99.62
Adresse	33 bis Rue de l'Aérodrome 44000 REZE
E-mail	contact@cartouche.archi

0.1.1.4 - Maîtrise d'Œuvre - Bureau d'Etudes Structure

	AKILA INGENIERIE
Nom	Malick SEYE
Téléphone	07.69.43.18.56
Adresse	1 Avenue de Angevinière 44800 SAINT HERBLAIN
E-mail	malick.seye@akila-ingenierie.com

0.1.1.5 - Bureau de Contrôle

Groupe Qualiconsult Visitez notre site internet	GROUPE QUALICONSULT
Nom	Stéphane WUYTS - Chef de service
Téléphone	06.86.66.66.61
Adresse	6Bis Rue Alessandro Volta, Bâtiment F9 44481 CARQUEFOU CEDEX
E-mail	stephane.wuyts@qualiconsult.fr

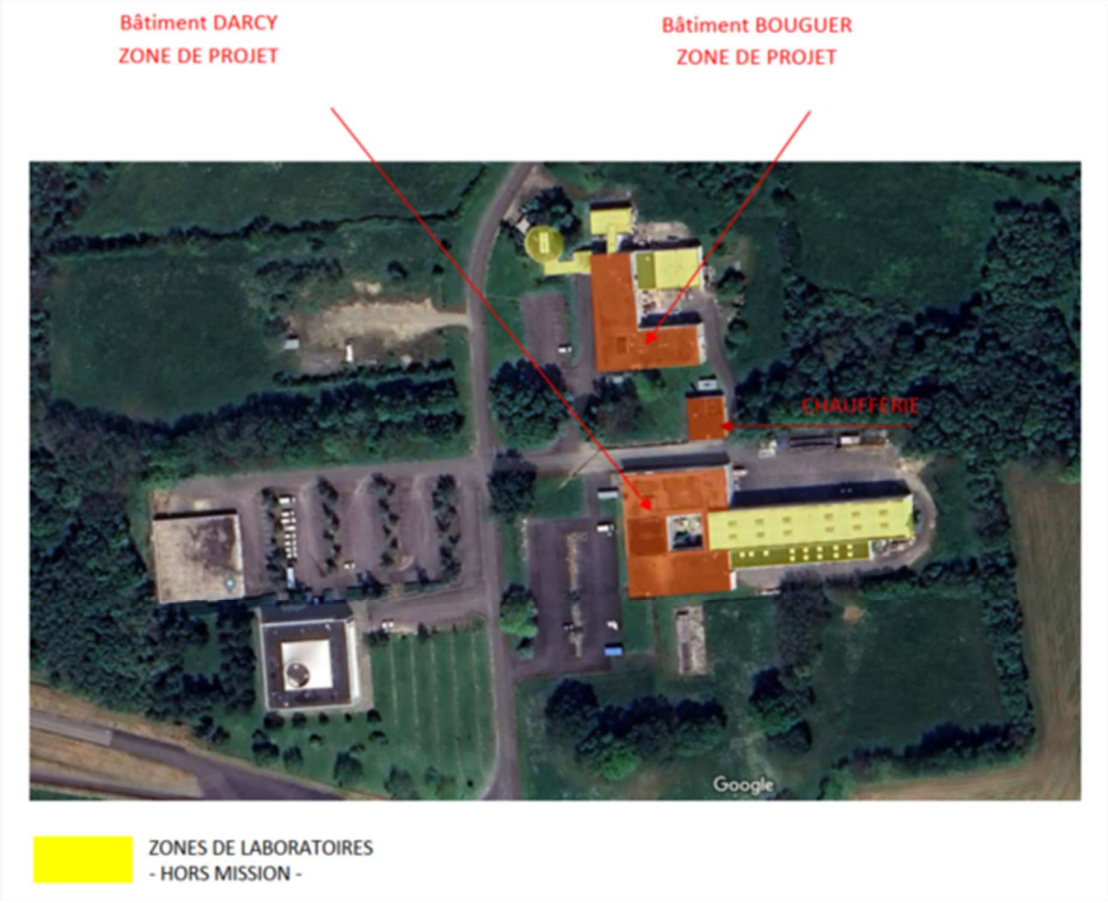
0.1.1.6 - Coordinateur SPS

BUREAU VERITAS Shaping a World of Trust	BUREAU VERITAS CONSTRUCTION
Nom	Guillaume DEMORY - Coordonnateur SPS
Téléphone	06.81.46.88.30
Adresse	4 Rue Duguay Trouin 44800 SAINT HERBLAIN
E-mail	guillaume.demory@bureauveritas.com

0.1.2 - Coordonnées du site

Adresse
Campus de Nantes Allée de ponts et chaussées - CS 5004 F-44344 BOUGUENAIS Cedex FRANCE

0.1.3 - Vu aérienne du site



Site de l'Université Gustave Eiffel à Bouguenais & des bâtiments concernés par les travaux

0.1.4 - Présentation de l'ensemble immobilier

Les études du projet portent sur la rénovation énergétique de 2 bâtiments d'enseignements DARCY & BOUGUER et de la chaufferie attenante.

Le Bâtiment BOUGUER est composé d'un corps de bâtiment en L auquel sont venues s'adosser plusieurs e xtensions comprenant des laboratoires et des zones techniques.

Ces zones ne rentrent pas dans le périmètre du projet.

Le bâtiment dispose d'un hall d'entrée en façade SUD. Des issues secondaires sont réparties sur toutes les façades et débouchent sur des extérieurs accessibles a ux véhicules.

Le bâtiment est à proximité du bâtiment chaufferie.

Le Bâtiment DARCY est composé d'un corps de bâtiment en U auquel est adossée une halle comprenant des laboratoires et des zones techniques.

Ces zones ne rentrent pas dans le périmètre du projet.

Le bâtiment dispose d'un hall d'entrée en façade OUEST. Des issues secondaires sont réparties sur toutes les façades et débouchent sur des extérieurs accessibles aux véhicules.

Ce bâtiment a été en partie rénové récemment particulièrement pour le changement complet des menuiseries ainsi que la réalisation de l'isolation thermique extérieure.

Dans le cadre de notre projet, notre intervention portera sur la rénovation complète de la toiture en étanchéité. A l'intérieur, l'intervention portera sur la modification de la ventilation.

0.1.5 - Classement incendie

Le bâtiment est classé ERT (Établissements Recevant des Travailleurs).

0.1.6 - Allotissement

L'ensemble des travaux est prévu en corps d'états séparés.

La présentation des prestations à prévoir est établie selon la décomposition par lots tels que :

- 00_Généralités TCE
- LOT 01 : Désamiantage - Carottages
- LOT 02 : Terrassements - Gros Œuvre
- LOT 03 : FOB – ITE – Bardage Bois
- LOT 04 : Étanchéité
- LOT 05 : Menuiseries Extérieures & Serrurerie
- LOT 06 : Travaux intérieurs (Cloisons sèches - Plafonds - Menuiseries Intérieures - Peintures) - Ravalement
- LOT 07 : Chauffage - Ventilation
- LOT 08 : Électricité
- LOT 09 : Photovoltaïque

0.2 - Travaux en site occupé

Les travaux sont effectués en site occupés.

Chaque entreprise devra organiser son chantier de manière à maintenir l'accès sécurisé aux locaux pendant toute la durée des travaux.

Les effets personnels des occupants devront être protégés.

L'entreprise est responsable de la sécurité des occupants pendant son intervention.

Elle devra notamment le balisage de la zone d'intervention. Toutes dégradations des locaux ou mobiliers, provoquées par les travaux devront être pris en charge par l'attributaire du présent marché.

Les entreprises devront l'identification du personnel intervenant sur le chantier avec badge et registre quotidien du personnel.

0.2.1 - Information des occupants

Le titulaire du marché devra assurer l'information et la communication aux utilisateurs depuis la préparation de chantier jusqu'à la réception des ouvrages.

L'entreprise titulaire doit une information concrète, détaillée, répétée et adaptée, aussi bien avant le commencement du chantier que pendant le déroulement des travaux.

L'information devra se faire à minima :

- Par voie d'affichage un mois avant le début des travaux ;
- Puis, au fur & à mesure du phasage, de l'occupation/libération des espaces et/ou des impacts des travaux sur le fonctionnement des systèmes.

0.2.2 - État des lieux

Il est demandé à l'entreprise du Lot **03 - FOB - ITE - Bardage Bois** :

- La réalisation d'un état des lieux des bâtiments qui sera réalisée 4 semaines avant les travaux, conjointement avec le Maître d'ouvrage délégué et le Maître d'œuvre. L'entreprise devra en assurer l'organisation et devra la réalisation d'une fiche contenant les plans ainsi que d'autres éléments à déterminer lors de la préparation de chantier.
- La définition d'une procédure d'information avant le démarrage des travaux (à faire valider par MOA / MOD et MOE) et sa mise en place dès le démarrage du chantier.

0.2.3 - Déplacement du mobilier

Chaque entreprise doit le déplacement du mobilier des locaux attenants aux travaux, pas de leur contenu.

A la charge de l'entreprise de les déplacer et de les remettre en place après travaux.

0.2.4 - Nettoyage des locaux

Les locaux devront être rangés et nettoyés chaque soir avant le départ des équipes.

L'entreprise devra laisser les locaux dans lesquels elle est intervenue en parfait état de propreté.

S'il est considéré que les travaux de nettoyage n'ont pas été convenablement exécutés, un délai de 24h sera donné pour remédier à cet état.

A l'expiration de ce délai, faute d'un nettoyage satisfaisant, il sera fait appel à une société de nettoyage dont la facture sera à la charge exclusive de l'entreprise responsable.

0.2.5 - Maintien des accès pendant les travaux

L'ensemble des accès aux locaux, comprenant un chemin d'accès, l'ensemble des parties communes, devront être maintenus pendant toute la durée des travaux.

0.2.6 - Intervention en site occupé : école

Les travaux seront réalisés en site occupé, au sein d'un établissement d'enseignement supérieur en fonctionnement.

L'entreprise devra prendre en compte les contraintes liées à la présence quotidienne des élèves, enseignants et personnels, et adapter ses méthodes en conséquence.

- Les installations de chantier (bases-vie, zones de stockage, accès) devront être positionnées de façon à ne pas gêner le fonctionnement normal de l'école, ni compromettre la sécurité des usagers.
- Les zones de travail seront clairement délimitées et sécurisées par des clôtures, barrières ou protections adaptées afin d'interdire tout accès non autorisé.
- Les nuisances (bruit, poussières, circulation, manutentions) devront être réduites au minimum, notamment pendant les périodes d'activité scolaire.
- Une signalétique claire et conforme aux normes de sécurité sera mise en place pour orienter les usagers et prévenir les risques.
- Les accès pompiers et issues de secours devront rester libres en toutes circonstances.
- L'entreprise devra prévoir, en lien avec la maîtrise d'ouvrage et la direction de l'établissement, une planification adaptée des travaux les plus gênants (bruit, coupures, livraisons lourdes), à réaliser en dehors des horaires scolaires si nécessaire.

L'entreprise sera pleinement responsable de la sécurité des personnes et des biens dans la zone de chantier, ainsi que du maintien en bon état des installations de protection.

0.3 - Installations communes et organisation du chantier

0.3.1 - Organisation générale du chantier

L'entreprise du Lot **03 - FOB - ITE - Bardage Bois** doit les installations communes de chantier et la gestion du compte prorata.

L'entretien, les consommations et les remises en état en fin de travaux seront à la charge du compte prorata.

0.3.1.1 - Échafaudage partagé

L'échafaudage sera partagé.

Il sera mis en place par l'entreprise de **FOB - ITE - BARDAGE BOIS** qui doit la réalisation d'une convention avec les autres entreprises qui se serviront de l'échafaudage.

L'échafaudage sera suffisamment haut pour assurer la sécurité des toitures.

L'échafaudage sera contrôlé par un bureau de contrôle indépendant avant mise à disposition des ouvriers.

Les éventuels retards entraînant un allongement de la durée de location de l'échafaudage seront à la charge des lots responsables de ce retard.

Il est précisé que les spécifications techniques liés à l'échafaudage seront décrites dans le CCTP concerné.

0.3.1.2 - Accès provisoires pour les occupants

L'entreprise en charge des installations de chantier devra prévoir la mise en place d'accès provisoires.

0.3.1.3 - Entretien des parties communes et des abords

A la charge de chaque entreprise, chaque soir pendant son intervention.

Nota :

Le nettoyage approfondi des abords est assuré par le Maître d'ouvrage dans le cadre de l'entretien habituel uniquement.

0.3.1.4 - Entretien des installations de chantier, consommations et remise en état en fin de travaux

L'entretien des installations de chantier et les remises en état en fin de travaux (non imputables à une seule entreprise), sont à réaliser par le lot 03 - FOB - ITE - Bardage Bois, qui gère le compte prorata.

Les frais engendrés sont répercutés au compte prorata.

La prestation comprend :

- Le nettoyage fin des locaux de chantier et abords une fois par semaine.
- Le nettoyage quotidien des WC de chantier.
- Les protections provisoires servant à l'ensemble des entreprises.
- Consommations d'eau, de gaz, d'électricité, de téléphone, d'entretien (remplacement des ampoules etc…) des locaux de chantier et des branchements de chantier.
- Frais de fonctionnement du CISSCT et CPHS, si nécessaire.
- Frais de réparation et de remise en état du cantonnement pendant les travaux (clôture, bungalow, etc.).
- Frais de remise en état du terrain du cantonnement (aire de chantier) en fin de travaux.
- Frais de remise en état des abords, espaces verts et parties communes en fin de travaux.
- Frais de remise en état des réseaux d'eau, d'électricité et de téléphone détériorés ou détournés.
- Frais de réalisation d'accès provisoires de chantier.
- Frais de nettoyage des routes et voiries empruntées par les engins de chantier.
- La liste est non limitative.

S'il est considéré que les travaux de nettoyage n'ont pas été convenablement exécutés, un délai de 24h sera donné pour remédier à cet état.

A l'expiration de ce délai, faute d'un nettoyage satisfaisant, il sera fait appel à une société de nettoyage dont la facture sera à la charge exclusive de l'entreprise responsable.

0.3.1.5 - Nettoyage de fin de chantier dans les locaux

Le nettoyage de réception et le nettoyage de livraison dans les locaux est à la charge du lot **06 - TRAVAUX INTERIEURS - RAVALEMENT**.

0.3.2 - Installations communes de chantier

Les installations communes de chantier sont à la charge du lot **03 - FOB - ITE - Bardage Bois**, et comprennent les éléments décrits ci-après, ainsi que les éléments complémentaires demandés dans le plan général de coordination du coordinateur S.P.S.

La zone de cantonnement du chantier sera réalisée dans l'enceinte du Site.

Un plan d'Installation de Chantier sera à réaliser par l'entreprise titulaire du Lot **03 - FOB - ITE - Bardage Bois**.

0.3.2.1 - État des lieux par huissier

L'entreprise en charge des installations communes de chantier doit un constat d'huissier des abords du chantier avant / après les travaux,

Cet état des lieux avec photos sera réalisé en présence d'un représentant de l'entreprise, du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre.

0.3.2.2 - Plan d'installation de chantier

L'entreprise devra produire un plan des installations de chantier, zone de cantonnement, zone de stockage y compris la clôture type « Vite-Clos » ou équivalent ainsi qu'un plan général de la circulation afin de figer les différents cheminements à savoir :

- Les approvisionnements du chantier.
- Les cheminements des ouvriers et des occupants.
- L'accès du personnel et des services de secours.
- Les sorties et entrées des véhicules de secours.
- Les réseaux d'alimentation en eau, en électricité.
- Le cheminement piéton (en cas d'empiétement sur la voirie interne).
- Les zones de stockage de matériaux.
- Les points d'alimentation en eau et en électricité.
- Les zones de stationnement réservées aux entreprises.
- L'emplacement de la clôture de chantier.
- L'emplacement des locaux de chantier.
- Les différents bungalows des entreprises.
- Autres éléments demandés au présent CCTP ou PGC SPS.

Les modes opératoires, modes de construction et phasages de travaux devront être compatibles avec le maintien en place des occupants.

Le planning de réalisation de ses ouvrages conditionne l'ensemble des prestations du présent CCTP.

En conséquence, la coordination avec tous les autres corps d'état devra être permanente afin de réguler l'avancement général des tâches dans le respect du planning contractuel.

0.3.2.3 - Panneau de chantier

L'entreprise doit la réalisation et le montage du panneau de chantier selon l'emplacement et les directives fixées par le MOA / MOD et le MOE.

Le panneau de chantier devra être solidement fixé sur un panneau bois disposé sur des socles béton.

Ce panneau comportera les indications relatives aux autorisations de travaux requises (Déclaration de Travaux - Permis de construire), à l'identification de l'opération et de tous les intervenants (dimensions : 1.5m x 3m minimum).

0.3.2.4 - Approvisionnement en eau et en électricité du chantier

L'entreprise titulaire de l'installation de chantier **(Lot 03 - FOB - ITE - Bardage Bois)**, doit l'approvisionnement en eau qui aura les caractéristiques suivantes :

- 1 sous-comptage pour la base-vie, à réaliser en aval de la panoplie d'adduction d'eau potable du bâtiment **(BOUGUER ou DARCY)** ;
- 1 sous-comptage par bâtiment **(BOUGUER & DARCY).**

Dans le cas où les fluides consommés par le chantier proviennent d'un abonnement géré par le Maître d'Ouvrage, il y a lieu de poser les compteurs divisionnaires nécessaires dès le démarrage du chantier et aux frais des entreprises dans le cadre du compte prorata. Les consommations seront facturées par le Maître d'Ouvrage en fin de chantier sur la base des tarifs en vigueur.

L'entreprise titulaire du **Lot 03 - FOB - ITE - Bardage Bois** devra l'approvisionnement en électricité.

Les points de livraisons d'électricité existants des bâtiments seront conservés pour alimenter la base vie.

En aval des points de livraison, le présent lot prévoira la fourniture, la pose et le raccordement de sous-compteurs électriques provisoires pour toute la durée du chantier.

Il sera ainsi mis en place 2 sous-compteurs communiquant permettant la visualisation des consommations électrique de la base vie en lecture directe.

Le compte prorata sera gérée par le **Lot 03 - FOB - ITE - Bardage Bois.**

0.3.2.5 - Zone de stockage

L'entreprise réalisera une zone de stockage sur la base des besoins de chaque entreprise.

Les ouvrages pourront être stockés sur le chantier dans la limite de l'espace disponible et dans un endroit à définir avec le Maître d'œuvre et Maître d'ouvrage.

Cet endroit sera à l'abri des intempéries et devra être parfaitement sec et bien ventilé.

Le stockage sera réalisé de façon à éviter toutes déformations des ouvrages ou autres dégradations (chocs, rayures, arêtes épaufrées, etc…). Le stockage devra être réalisé de manière à ne pas altérer l'état de finition des ouvrages.

Cette zone devra être clôturée et devra disposer d'une signalétique.

0.3.2.6 - Délimitations du chantier

L'entreprise devra la mise en place d'une clôture principale autour de l'aire de l'installation de chantier, des zones de stockage, échafaudages etc…

Cette prestation comprendra :

- La fourniture, la pose et l'entretien pendant toute la durée des travaux, des éléments suivants : clôture de chantier de 2,00 ml de hauteur environ comprenant mise en place de panneaux en treillis soudés galvanisés sur socles béton et partie mobile formant portail.
- La dépose en fin de chantier et l'évacuation, avec la remise en état des lieux.
- Les sujétions d'isolement de l'aire d'installation et les dispositions de protection pour respecter la sécurité du public et des usagers.
- L'éclairage du cantonnement du chantier.
- La signalétique réglementaire à l'attention du personnel de chantier et du public (Port des EPI obligatoire, Accès interdit au Public).

0.3.2.7 - Autorisations administratives et frais éventuels de location des terrains communaux

Sans Objet.

L'ensemble des installations de chantier seront dans l'enceinte du Site.

0.3.2.8 - Locaux de chantier

Suivant PGC du coordinateur SPS.

L'entreprise devra les installations provisoires (ou préfabriquées) suivantes :

- Sanitaires, vestiaires, réfectoire de chantier chauffés avec leurs équipements et réseaux ;
- Une salle de réunion de chantier équipée de tables et de chaises en nombre suffisant. Les frais occasionnés par la construction ou la fourniture et par l'entretien de ces locaux est à la charge du lot concerné.

Compris raccordement complet aux réseaux existants (EU – EV – EF).

L'entreprise mettra à disposition dans les locaux de chantier :

- L'ensemble des diagnostics amiante et plomb (pour la partie Existante) ;
- Les plans à l'échelle ;
- Les états des lieux des locaux existants ;
- Le CCTP.

L'entreprise doit l'assurance des locaux de chantier. Il doit l'ensemble des frais d'abonnements et de mise en route des différents réseaux. Seules les consommations sont répercutées au compte prorata.

Dans le cas où le Maître d'Ouvrage mettrait à disposition des entreprises des locaux vides à usage du chantier, l'entreprise s'engage à rendre ceux-ci dans un état au moins équivalent à celui de l'arrivée. Un état des lieux de début et fin de chantier sera effectué contradictoirement entre l'entreprise du présent lot et le Maître d'Ouvrage. A cette occasion, une convention fixant les conditions d'occupation sera signée avec l'entreprise du lot concerné.

L'entreprise devra prévoir l'affichage obligatoire du planning chantier.

0.3.2.8.1 - Salle de réunion

Suivant PGC du coordinateur SPS.

L'entreprise doit la mise en place d'un bungalow de chantier d'au moins 15 m², pour les réunions de chantier qui devra être constitué au minimum :

- De 2 tables, suffisamment grande pour les réunions ;
- De chaises en nombre suffisant pour les intervenants du chantier (au minimum 10) ;
- D'une armoire de bureau basse (1m50 max de hauteur) fermant à clés ;
- D'un point lumineux ;
- D'une porte verrouillable ;
- D'un système de chauffage et climatiseur ;
- D'une ou plusieurs fenêtres munies d'occultation totale avec rideaux et/ou stores et barreaux aux fenêtres ;
- D'un tableau d'affichage ;
- D'un point d'eau avec savon et sèche main ;
- Éclairage et chauffage ;
- La mise à disposition permanente d'un "Dossier Marché" complet ;

La prestation devra comprendre l'enlèvement du bureau de chantier avant la réception définitive des travaux.

0.3.2.8.2 - Vestiaires

Suivant PGC du coordinateur SPS.

L'entreprise doit la mise en place de **deux bungalows** de chantier d'environ 15 m², pour les Vestiaires hommes ET Vestiaires femmes, qui devra(ont) être équipé(s) chacun, au minimum :

- D'une porte verrouillable ;
- De points lumineux ;
- De 2 bancs ;
- De 10 armoires vestiaires 2 cases (soit 20 rangements) ;
- D'un système de chauffage ;
- D'une ou plusieurs fenêtres munies d'occultation totale avec rideaux et/ou stores et barreaux aux fenêtres.

0.3.2.8.3 - Réfectoire

Suivant PGC du coordinateur SPS.

L'entreprise doit la mise en place d'un bungalow de chantier d'environ 15 m², pour réfectoire de chantier qui devra être constitué au minimum :

- De 2 tables, suffisamment grande pour les réunions ;
- De chaises en nombre suffisant pour les intervenants du chantier (au minimum 10) ;
- D'une armoire ;
- D'un point lumineux ;
- D'une porte verrouillable ;
- D'un système de chauffage et climatiseur ;
- D'une ou plusieurs fenêtres munies d'occultation totale avec rideaux et/ou stores et barreaux aux fenêtres ;
- D'un évier et équipement pour eau chaude, compris savon et sèche-main ;
- D'une plaque chauffante ;
- Compris raccordement complet aux réseaux existants (EU – EV – EF).

0.3.2.8.4 - Bloc-sanitaires

Suivant PGC du coordinateur SPS.

L'entreprise doit la mise en place de **deux bungalows** de chantier d'environ 15 m², pour bloc-sanitaires de chantier qui devra être constitué au minimum :

- De 2 douches ainsi que des lavabos disposant d'eau chaude ;
- De 3 toilettes à l'anglaise ;
- D'un système de chauffage ;
- D'une ou plusieurs fenêtres munies d'occultation totale avec rideaux et/ou stores et barreaux aux fenêtres ;
- Compris raccordement complet aux réseaux existants (EU – EV – EF).

0.3.2.8.5 - Containers & bennes

Suivant PGC du coordinateur SPS.

L'entreprise doit la mise en place de 2 Containers métalliques et de bennes de chantier d'environ 15 m² chacun, aisément cadenassable.

0.3.2.9 - Dépenses d'investissement

L'ensemble de ces dépenses sera à la charge de l'entreprise d'FOB - ITE - Bardage Boiss (quelques points sont des rappels) :

- Exécution des voies d'accès provisoires et empierrement de la base de vie et des branchements et alimentations provisoires d'eau et d'électricité de l'aire du chantier ;
- Établissement de la clôture et panneau d'affichage chantier et démontage avec évacuation en fin de chantier ;
- Installation d'éclairage et de signalisation ;
- Installations communes de sécurité et d'hygiène (sanitaires, vestiaires, réfectoires) et toutes installations demandées par le CSPS, le maître d'ouvrage, la CARSAT et/ou l'inspection du travail pour l'ensemble des ouvriers ;
- Nettoyage journalier, durant le temps de son intervention, de l'ensemble du chantier ;
- Installation, déplacement éventuel et entretien du téléphone de chantier ;
- Branchements provisoires d'égout, sanitaires de chantier ;
- L'assurance des bureaux de chantier ;
- État des lieux des abords des bâtiments effectué par un huissier ;
- Frais de gardiennage si nécessaire ;
- Protection des ouvrages existants et remise en état ;
- Réseau provisoire d'eau, y compris son raccordement aux réseaux services généraux avec des comptages séparés ;
- Distribution provisoire d'électricité, y compris son raccordement aux réseaux services généraux avec des comptages séparés et armoires : un ou plusieurs selon les cas et les besoins.

0.3.2.10 - Dépenses d'entretien - Compte prorata

Les dépenses communes de chantier entreront au compte prorata général. Le contenu du compte prorata et sa gestion seront conformes aux prescriptions du CCAP, laquelle sera mise au point entre les titulaires des différents lots, dès l'ouverture du chantier.

Il est rappelé que ni le Maître d'Ouvrage, ni l'équipe d'ingénierie n'auront à intervenir dans la gestion du compte prorata.

L'entreprise devra la gestion du compte prorata afférent aux dépenses suivantes :

- Consommations d'eau, d'électricité, de téléphone, d'entretien etc. ;
- Frais de fonctionnement du CISSCT et CPHS, si nécessaire ;
- Frais de réparation et de remise en état du cantonnement pendant les travaux (clôture, bungalow, etc.) ;
- Frais de remise en état du terrain du cantonnement (aire de chantier) en fin de travaux ;
- Frais de remise en état des réseaux d'eau, d'électricité et de téléphone détériorés ou détournés ;
- Frais d'installation, d'entretien, de rotation des différentes bennes communes.

La liste est non limitative.

Dans le cas où les fluides consommés par le chantier proviennent d'un abonnement géré par le Maître d'Ouvrage, il y a lieu de poser les compteurs divisionnaires nécessaires dès le démarrage du chantier et aux frais des entreprises dans le cadre du compte prorata. Les consommations seront facturées par le Maître d'Ouvrage en fin de chantier sur la base des tarifs en vigueur.

0.3.2.11 - Évacuation des déchets

Chaque entreprise sera responsable de ses déchets et devra en assurer l'évacuation et le traitement par la filière appropriée.

Elle sera tenue d'évacuer tous matériaux, déchets, emballages, accessoires de transport ou de manutention, fournitures excédentaires ou refusées, approvisionnés par lui sur le chantier, via sac à gravats au quotidien et benne ponctuellement à la demi-journée.

Les récépissés de décharge seront à fournir au Maître d'Ouvrage.

Toutes suggestions nécessaires à l'évacuation des déchets sont jugées comprises dans la prestation, notamment les frais liés à la mise en œuvre de goulottes ou de bennes, les taxes de dépôt et de traitement.

NB : Il conviendra à chaque entreprise de se conformer au décret du 18 avril 2002 comportant, d'une part, la Décision 2001/573/CE qui établit la liste des déchets et, d'autre part, la Directive 91/689/CE qui définit un déchet dangereux.

Chaque entreprise devra fournir à la maîtrise d'ouvrage/maîtrise d'œuvre le récépissé de dépose des déchets amianté et de tous les autres déchets de son lot afin de garantir leur évacuation dans le respect du cadre réglementaire de traitement des déchets.

S'il est constaté un manquement dans la prestation de nettoyage, la MOE fera appel à une entreprise extérieure au frais de l'entreprise titulaire.

0.3.2.12 - Nettoyage complet hebdomadaire des abords et entretien des locaux de chantier

L'entreprise doit le nettoyage complet des abords (compris l'évacuation de tous les déchets, emballages et gravois) et des locaux de chantier, 1 fois par jour, pendant la durée totale des travaux.

Il imputera cette dépense au compte prorata.

Tous les ouvrages seront livrés en parfait état d'achèvement, de propreté et de finition.

S'il est constaté un manquement dans la prestation de nettoyage, la MOE fera appel à une entreprise extérieure au frais de l'entreprise titulaire.

Concernant le Réfectoire, chaque compagnon devra nettoyer/désinfecter sa zone de repas après son passage.

L'entreprise devra se référer au guide de l'OPPBTP.

0.4 - Obligations générales des entreprises

0.4.1 - Sécurité des personnes

L'entreprise doit l'ensemble des éléments nécessaires pour assurer la sécurité des personnes, qu'elles soient de l'entreprise, d'autres entreprises, mais également des occupants et des passants à proximité du chantier. L'entreprise dispose sur ce sujet d'une obligation de résultat, et devra proposer les modes opératoires adaptés.

Chaque entreprise a également le devoir d'alerter si elle constate une anomalie ou un risque quelconque pour les personnes. (Suspicion d'amiante non prélevée, risque de chutes, manque de balisage, risques pour les occupants etc.…)

Tous les accès pompiers devront être maintenus libres pendant les interventions de chaque entreprise. A aucun moment les accès & circulations (horizontales ou verticales) ne pourront être totalement condamné.

Chaque entreprise devra se conformer aux règles d'hygiène et de sécurité pour la protection de la santé, conformément à la loi 93.14.18 du 31 décembre 1993, du décret d'application 94.11.59 du 26 décembre 1994 et de l'arrêté du 7 mars 1995 relatif à la déclaration préalable.

Elle devra également se conformer au Plan Général de Coordination (P.G.C.), rédigé par le Coordonnateur SPS et transmis dans le Dossier de Consultation des Entreprises.

Chaque entreprise est tenue de répondre à l'ensemble des demandes du coordonnateur SPS de l'opération, afin d'assurer la sécurité de l'ensemble des intervenants.

Une attention sera appelée sur la nécessité de prendre toutes les dispositions utiles pour permettre une utilisation quotidienne des espaces partagés, n'entraînant aucun risque et pour assurer en milieu occupé, tant pour les circulations que pour les locaux d'occupation (classes notamment), la protection des installations électriques provisoires, le balisage des cheminements, la protection aux chutes, vis-à-vis des gravats, etc.…

0.4.2 - Protection des ouvrages et des abords - Étanchéité provisoires

L'entrepreneur devra assurer la protection des ouvrages jusqu'à la réception. Chaque entrepreneur est responsable de la protection de ses ouvrages, ainsi que de la protection des effets personnels des occupants.

Chaque entrepreneur est responsable du maintien de l'étanchéité du bâtiment pendant son intervention. Il doit prévoir dans son offre toutes les étanchéités provisoires nécessaires à ce titre.

Chaque entrepreneur est responsable du maintien en parfait état de la structure du bâtiment pendant son intervention. Il doit prévoir dans son offre toutes les sujétions à ce titre : étaiements, etc.…

Pour la réception, toutes ces protections devront avoir été enlevées par l'entrepreneur.

Protection des ascenseurs :

L'utilisation de l'ascenseur pendant la phase chantier sera interdite.

Protection des ouvrages

Lors de toute exécution de travaux dans l'existant, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions et toutes précautions utiles pour assurer dans tous les cas la conservation sans dommages des ouvrages existants.

Ces prescriptions s'entendent tant pour les locaux dans lesquels sont réalisés des travaux que pour ceux utilisés pour le passage des ouvriers, l'approvisionnement des matériaux et la sortie des gravois.

Chaque livraison sera réceptionnée et stockée dans un endroit sûr avant la pose. Chaque entreprise est responsable du stockage des éléments livrés.

Chaque entreprise aura à sa charge toutes les sujétions nécessaires pour protéger les zones de travaux pendant la durée des travaux. Les lieux devront être rendus en parfait état.

Chaque entreprise aura à leur charge toutes les sujétions nécessaires pour protéger les abords et les parties communes. Ils devront être rendus en parfait état à la fin des travaux.

Chaque entreprise doit également la protection des végétaux aux abords des zones de travaux.

Mesures de conservation des ouvrages existants

Les protections à mettre en place seront fonction de la nature et de l'importance des travaux et de l'état de conservation des existants.

Ils pourront être selon le cas des planches et bâches de protection, des garde-gravois, des recouvrements par films plastiques, des écrans anti poussière, des films verticaux collés et tous autres dispositifs s'avérant nécessaires. Chaque entrepreneur devra mettre en place les protections nécessaires pour l'exécution de ses propres ouvrages.

Toutes ces protections devront être efficaces et devront être maintenues pendant toute la durée nécessaire. Le Maître d'Œuvre se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises par l'entreprise lui semblent insuffisantes, d'imposer des mesures de protection complémentaires.

Les entreprises devront protéger les revêtements muraux et revêtements de sols. Ces revêtements devront être totalement recouverts, tant dans les locaux touchés par les travaux que dans ceux utilisés pour le passage ponctuel des ouvriers.

En tout état de cause, les dispositions à prendre devront être telles que les ouvrages existants conservés puissent être restitués en fin de travaux dans le même état que lors de la mise à disposition de l'entreprise en début de travaux.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur aura à sa charge tous les frais de remise en état qui s'avéreront nécessaires.

Travaux de dépose

Les travaux de dépose devront être réalisés avec soin pour éviter toutes dégradations aux ouvrages contigus conservés.

Ces travaux comprendront implicitement tous travaux annexes et accessoires nécessaires pour permettre la dépose tels que descellements, démontage de pattes ou autres accessoires de fixation, coupements, hachements, etc.

Les méthodes et moyens de dépose sont laissés au choix de l'entrepreneur qui devra les définir en fonction de la nature de l'ouvrage à déposer, de son emplacement, de son environnement et de toutes autres conditions particulières rencontrées.

Matériaux et matériels de récupération

Le Maître d'Ouvrage aura toujours la possibilité de récupérer certains matériels, matériaux et équipements en provenance des déposes et démolitions. Ces matériels, matériaux et équipements sont, le cas échéant, définis au début des travaux.

0.4.3 - Gestion des déchets de chantier

Chaque entrepreneur doit l'évacuation de ses déchets et gravats.

Aucun stockage de déchet ne doit être réalisé dans les locaux intérieurs, y compris circulations.

Chaque entrepreneur doit évacuer ses déchets des bâtiments chaque soir.

Les déchets pourront uniquement être mis en attente dans la zone de stockage du chantier dans des bennes ou bungalows prévus à cet effet.

Il est formellement interdit de jeter les gravois par les ouvertures en façades, ils devront toujours être sortis soit par goulotte, soit en sacs ou par seaux.

Chaque entreprise devra fournir à la maîtrise d'ouvrage/maîtrise d'œuvre les BSDA et les récépissés de dépose de tous les autres déchets de son présent lot afin d'assurer leur évacuation dans le respect du cadre réglementaire de traitement des déchets.

NB : Il conviendra à chaque entreprise de se conformer au décret du 18 avril 2002 comportant, d'une part, la Décision 2001/573/CE qui établit la liste des déchets et, d'autre part, la Directive 91/689/CE qui définit un déchet dangereux.

0.4.4 - Normes et réglementations

Tous les travaux seront exécutés dans les règles de l'art. Ils seront conformes aux :

Textes législatifs et réglementaires	Codes, lois, ordonnances, arrêtés, décrets, circulaires, …

DTU et règles de calculs	Cahiers des clauses techniques (CCT), cahiers des clauses spéciales (CCS), et règles de calculs DTU.
Normes européennes et françaises	Normes publiées par l'AFNOR (Association Française de NORmalisation) ou l'UTE (Union Technique de l'Electricité et de la communication).
Textes techniques	Documents généraux d'avis techniques, cahiers des prescriptions techniques (CPT), solutions techniques, classements, certifications, …

Les travaux ne répondant pas strictement à ces conditions seront refusés et devront être repris. Dans le cas où de nouveaux règlements entreraient en vigueur au cours des travaux, chaque entreprise sera tenue d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre.

Pour tous les matériaux et produits concernés par la réglementation Sécurité incendie, l'entrepreneur devra assurer et garantir une mise en œuvre répondant strictement aux conditions et prescriptions stipulées dans le PV d'essai au feu du matériau ou produit concerné.

Chaque entreprise est tenue de répondre à l'ensemble des demandes du contrôleur technique de l'opération afin de justifier la conformité réglementaire des travaux.

0.4.5 - Prise de connaissance du projet

Une visite du site est fortement conseillée préalablement à toute soumission.

L'entreprise sera réputée avoir une connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque matière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Dans le cas où des modifications à l'installation actuelle, autres que celles décrites, sont indispensables à la mise en conformité avec les règlements actuels, les travaux nécessaires seront prévus et apparaîtront clairement dans l'offre.

Par le seul fait de soumissionner, tout entrepreneur reconnaît qu'il a une parfaite connaissance du projet. Il doit donc connaître, non seulement les pièces contractuelles de son propre corps d'état, mais également tous les documents ayant une incidence sur son propre lot. Outre le C.C.T.P, l'entreprise devra se conformer aux dispositions indiquées dans le C.C.A.P.

L'énumération et la description des ouvrages, telles qu'elles figurent dans les devis descriptifs, ne présentent donc aucun caractère limitatif et les Entreprises doivent le complet et entier achèvement de leurs ouvrages, même s'il a été omis de mentionner dans ces documents ou sur les plans, les fournitures et façons, accessoires indispensables à cet achèvement et au parfait fonctionnement des installations projetées et traitées à forfait.

Il ne pourra être admis aucune augmentation de prix ultérieure à la signature des marchés sous prétexte que le site n'a pas été visite. Seul seront acceptés les réserves mentionnées en toutes lettres dans l'offre, sur les points n'ayant pu être vérifié en raison de l'occupation des locaux (prestation à réaliser au cas par cas). L'entreprise devra proposer un prix forfaitaire pour les DPGF fournis dans le dossier.

0.4.6 - Responsabilité et obligation de l'entreprise soumissionnaire de chaque lot

Le présent marché est traité à prix global forfaitaire. Celui-ci doit être déterminé conformément aux plans de l'architecte et aux conditions du présent document.

Les offres seront présentées **en suivant la DPGF** complété des Quantités et Prix Unitaires (indispensable) dont les produits totalisés formeront le prix forfaitaire**.**

L' entreprise est seule responsable des quantités a indiquer dans son offre.

Chaque entreprise pourra poser toutes les questions qu'elle jugera utile à la compréhension totale du dossier.

Elle présentera une offre complète comprenant toutes les sujétions qu'elle juge nécessaires à la réalisation d'une installation conforme au présent CCTP et en parfait état de marche. Le marché comportera sans aucune exception tous les travaux accessoires nécessaires à la terminaison des ouvrages. L'entreprise doit signaler dans son offre par écrit toute omission, tout manque de concordance ou toute autre erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents de consultation, faute de quoi il est réputé avoir accepté les clauses du dossier.

Le CCTP a pour objet de faire connaître le programme général de l'opération et de définir les travaux des différents corps d'état de leur mode d'exécution. Ils n'a pas de caractère limitatif. En conséquence, il demeure contractuellement convenu que, moyennant le prix porté sur l'acte d'engagement ou servant de base de marché, chaque entrepreneur est tenue d'exécuter sans exception ni réserve l'intégralité des travaux, même non décrits et/ou quantifiés dans le dossier, nécessaire au parfait achèvement des ouvrages de son lot, en conformité avec les plans, les normes, les réglementations en vigueur et les règles de l'art contractuellement réputées comme connues.

Dans le cas où les stipulations du C.C.T.P ne correspondraient pas à celles des plans, notamment en ce qui concerne les dimensions, l'entrepreneur se doit d'envisager la solution la plus onéreuse. De ce fait, il ne peut réclamer aucun supplément en s'appuyant sur ce que la désignation mentionnée sur les plans d'une part, et sur le C.C.T.P d'autre part, pourrait présenter d'inexact, d'incomplet ou de contradictoire. Enfin, il est précisé que l'entrepreneur ne pourra arguer d'un oubli de localisation du C.C.T.P pour prétendre à supplément sur le prix forfaitaire de son marché, si l'ouvrage concerné figure aux plans.

En toute circonstance, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers, lors ou par suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, soit de son personnel.

L'entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants de la Maîtrise d' Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les travaux, et ceci, pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux.

L'entreprise doit vérifier et prendre sous son entière responsabilité, sans possibilité de modification du montant de son marché, le dimensionnement de l'ensemble de ses ouvrages ; les éléments pré dimensionnés du dossier de consultation n'étant qu'indicatifs.

Si cela s'avère indispensable, le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de modifier, après accord du Maître d'Ouvrage et en concertation avec le Titulaire du marché, des principes ou matériels définis dans le présent document.

La démolition de tous travaux reconnus défectueux par le Maître d'Œuvre et leur réfection jusqu'à satisfaction totale seront implicitement à la charge de l'entrepreneur, de même que tous frais de réfection des dégâts éventuels causés aux autres ouvrages et aucune prolongation de délai ne sera accordée.

0.4.7 - Réunion de chantier

Chaque entreprise prend l'engagement d'assister à toutes les réunions de chantier, périodiques ou non, auxquelles elles seront convoquées. Son représentant devra avoir pouvoir de décision et devra respecter impérativement les horaires de convocation. En aucun cas, cette personne ne pourra être remplacée par un représentant d'une entreprise sous-traitante.

Toute absence ou retard du représentant de chaque entreprise, entraîne la responsabilité pleine et entière de l'entreprise concernée, y compris pour les défaillances ou erreurs d'exécution pouvant faire suite à cette absence. En outre, il pourra être appliqué à l'entreprise incriminée suivant proposition du Maître d'Œuvre au Maître d'Ouvrage des pénalités.

Les observations éventuelles de chaque entreprise sur les comptes rendus de chantier devront être faites par courrier au Maître d'œuvre dans un délai de 48 heures.

0.4.8 - Responsable de chantier

Chaque entreprise doit avoir en permanence sur le chantier, à partir du moment où elle a commencé les travaux, un chef de chantier qualifié qui devra être agréé du Maître d'œuvre.

En cas d'absence des chefs de chantier, chaque entrepreneur (qui devra toujours avoir un représentant qualifié) n'en restera pas moins responsable de toutes les conséquences qui pourraient résulter de ces absences.

Le chef de chantier devra être capable de représenter valablement leur entreprise auprès du Maître d'œuvre et avoir tous pouvoirs pour régler sur place toutes les questions courantes de chantier.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de demander son remplacement par simple lettre recommandée à l'entrepreneur.

0.4.9 - Choix des matériaux

Les matériaux, produits et composants de construction devant être mis en œuvres seront toujours de première qualité, suivant indication de provenance et type du CCTP. Les matériaux quels qu'ils soient, ne devront en aucun cas présenter des défauts susceptibles d'altérer l'aspect des ouvrages ou de compromettre l'usage de la construction.

Tous les éléments qui présenteront des défauts (marques, rayures, défaut de planimétrie etc…) seront systématiquement remplacés aux frais de l'entrepreneur.

Avis Technique

Pour tous les matériaux et produits qui relèvent de la procédure de l' « Avis Technique », il ne pourra être mis en œuvre que des matériaux et produits ayant fait l'objet d'un Avis technique.

Chaque entrepreneur devra toujours fournir l'Avis technique en cours de validité pour les matériaux et produits concernés.

Marquage « NF »

Pour les matériaux et produits ayant fait l'objet d'une certification à la marque « NF », il ne pourra être mis en œuvre que des matériaux et produits admis à cette marque « NF ».

Tous les matériaux et produits concernés devront comporter un marquage normalisé avec les indications exigées.

Agréments ou procès-verbaux d'essais

Les agréments ou procès-verbaux d'essais doivent être exigées de chaque entrepreneur pour des produits ou procédés dits de « Technique non courante » ne faisant pas l'objet d'un Avis Technique ni de procédure ATEx. Ces agréments ou procès-verbaux d'essais doivent être délivrés par des organismes agrées.

0.4.10 - Déclaration environnementale des matériaux

Les entreprises devront être en mesure de fournir aux Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre les informations concernant les performances environnementales et sanitaires des produits de construction relatives à l'application de la norme NF P 01-010.

Il sera demandé aux Entreprises de fournir :

- La fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) des produits de construction qu'ils présentent dans leurs offres, fiche présente sur la base de données INIES ;
- Les résultats des tests d'émissions en COVT et formaldéhydes réalisés selon la norme ISO 16000-39 et conformes aux exigences du protocole AFSSET 2009 (COVT < 1000 µg/m^{-3} à 28 jours, formaldéhyde < 10 µg/m^{-3} pour une exposition long terme).

A défaut, quand ces documents n'existent pas pour un ou plusieurs produits, les informations concernant leurs performances environnementales, limitées aux seuls impacts sanitaires, seront au minimum connu de l'entreprise et disponibles dans une forme les situant par rapport aux exigences des normes NF P 01-010 et ISO 16000-39.

0.4.11 - Garanties

A compter de la date de réception, les entreprises doivent les garanties suivantes :

0.4.11.1 - Garantie de parfait achèvement d'1 an

L'entreprise restera engagée durant un an à compter de la réception. L'entreprise doit durant cette période la mise au point des installations techniques pour assurer la performance énergétique et fonctionnelle attendue des équipements mis en place.

La méthodologie de suivi des réclamations après réception sera la suivante :

- Réception des réclamations par la Maîtrise d'Ouvrage et enregistrement si le désordre est confirmé ;
- A l'enregistrement d'une réclamation par la Maîtrise d'Ouvrage, envoi d'un courrier à l'entreprise avec demande d'intervention sous 15 jours, avec copie à la Maîtrise d'Œuvre ;
- Envoi d'un courrier de relance si aucune intervention n'a eu lieu dans le délai des 15 jours après le courrier initial ;

- Envoi d'un courrier de mise en demeure si aucune intervention n'a eu lieu dans le délai des 15 jours après la relance.

Une visite de fin de parfait achèvement sera organisée par le Maître d'Œuvre au plus tard la 1ère semaine du 11ème mois après la réception. L'entreprise sera convoquée par courrier recommandé et devra répondre présent lors de la visite. Des quitus d'intervention seront établis sur site lors de la visite des équipements et installations concernés et devront être signés par tous.

0.4.11.2 - Garantie biennale pour les équipements

L'entreprise restera engagée durant deux ans à compter de la réception.

L'entreprise devra réparer ou remplacer les éléments d'équipement qui ne fonctionnent pas correctement pendant les 2 années qui suivent la réception des travaux.

La méthodologie de suivi des réclamations après réception sera la suivante :

- Réception des réclamations par la Maîtrise d'Ouvrage et enregistrement si le désordre est confirmé ;
- A l'enregistrement d'une réclamation par la Maîtrise d'Ouvrage, envoi d'un courrier à l'entreprise avec demande d'intervention sous 15 jours, avec copie à la Maîtrise d'Œuvre ;
- Envoi d'un courrier de relance si aucune intervention n'a eu lieu dans le délai des 15 jours après le courrier initial ;
- Envoi d'un courrier de mise en demeure si aucune intervention n'a eu lieu dans le délai des 15 jours après la relance.

Des quitus d'intervention seront établis sur site lors de la visite des équipements et installations concernés et devront être signés par tous.

En cas de désaccord, la juridiction compétente sera saisie :

- Tribunal d'instance pour les litiges inférieur ou égal à 10 000€ ;
- Tribunal de grande instance pour les litiges supérieur à 10 000€.

0.4.11.3 - Garantie décennale pour les éléments touchant à la pérennité de l'ouvrage

La maîtrise d'ouvrage bénéficie de la garantie décennale pendant les 10 années qui suivent la réception. Cette garantie impose à l'entreprise de réparer les dommages :

- Qui compromettent la solidité du bâti ;
- Qui rendent la construction impropre à sa destination.

La méthodologie de suivi des réclamations après réception sera la suivante :

- Réception des réclamations par la Maîtrise d'Ouvrage et enregistrement si le désordre est confirmé ;
- A l'enregistrement d'une réclamation par la Maîtrise d'Ouvrage, envoi d'un courrier à l'entreprise avec demande d'intervention sous 15 jours, avec copie à la Maîtrise d'Œuvre ;
- Envoi d'un courrier de relance si aucune intervention n'a eu lieu dans le délai des 15 jours après le courrier initial ;
- Envoi d'un courrier de mise en demeure si aucune intervention n'a eu lieu dans le délai des 15 jours après la relance ;
- Signalement du désordre auprès de l'assurance construction dommages-ouvrage par lettre recommandée.

Des quitus d'intervention seront établis sur site lors de la visite des équipements et installations concernés et devront être signés par tous.

En cas de désaccord, la juridiction compétente sera saisie :

- Tribunal d'instance pour les litiges inférieur ou égal à 10 000€ ;
- Tribunal de grande instance pour les litiges supérieur à 10 000€.

0.4.12 - Gestion des nuisances de chantier

Une sensibilisation des équipes devra être organisée sur ce sujet en présence du Maître d'Ouvrage, Maître d'œuvre et coordinateur SPS avant le démarrage de chantier.

Chaque entreprise devra organiser son chantier avec un objectif commun visant à :

- Limiter de la pollution de l'air ;
- Limiter les poussières ;
- Maîtriser l'ambiance sonore ;
- Gérer les déchets ;
- Maîtriser des perturbations causées aux occupants et au voisinage.

0.4.13 - Qualifications

Les entreprises et les éventuels sous-traitants ayant des prestations thermiques dans leurs lots devront posséder la qualification RGE.

Les certificats attestant de cette qualification devront être fournis au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre pour validation. Ces éléments devront être fournis dans le dossier de réponse à l'appel d'offre.

L'entreprise devra présenter toutes les qualifications nécessaires à la réalisation de son à son lot.

0.4.14 - Auto-contrôle

Le contrôle qualité en cours de réalisation a pour objet de vérifier la conformité de la construction avec les spécifications préétablies.

Les contrôles à réaliser sont issus d'une analyse des modes de défaillance.

L'ensemble des contrôles sont réalisés directement par les entreprises dans une démarche d'autocontrôle.

Un modèle écrit présentant les points de contrôle sera à transmettre au Maître d'œuvre pour validation. L'ensemble des fiches d'autocontrôle sera annexée au DOE.

0.4.15 - Préparation de chantier

0.4.15.1 - Documents d'exécution - Notes de calcul

Chaque entreprise aura à sa charge toutes les études d'exécution permettant une parfaite mise en œuvre des ouvrages. L'entreprise a pour obligation d'établir ses plans d'exécution et ses notes de calcul, ainsi que tous détails et études particulières, en complément des documents fournis dans le Dossier de Consultation des Entreprises.

Tous les documents seront mis à disposition du Maître d'Œuvre pour visa au maximum 15 jours avant la fin de la période de préparation. Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les plans à l'approbation du Maître d'Œuvre, s'effectuerait sous la seule responsabilité de l'entreprise concernée et les modifications qui pourraient lui être demandées seraient entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning d'exécution des travaux.

0.4.15.2 - Mise à disposition d'échantillons

L'entreprise devra tous les échantillons de matériels nécessaires au choix du Maître d'Ouvrage pour accord.

0.4.15.3 - Réseaux concédés

Suivant la réforme DT-DICT, des investigations complémentaires en phase projet sont devenus obligatoire suivant les cas, voir tableaux ci-dessous.

Réforme DT-DICT
Cas dans lesquels les investigations complémentaires (IC) en phase projet sont obligatoires
(cf. article R. 554-23 du code de l'environnement)

Classe de précision indiquée par l'exploitant en réponse à la DT	Sensibilité du réseau enterré	Localisation du chantier	Emprise et durée des travaux	Obligations
A	Quelconque	Quelconque	Quelconque	**IC non obligatoires** et **Clauses non obligatoires**
B ou C	**Non sensible pour la sécurité (1)**	Quelconque	Quelconque	**IC non obligatoires** mais **Clauses obligatoires** si absence d'IC
B ou C	Quelconque	**hors Unité urbaine (3)**	Quelconque	**IC non obligatoires** mais **Clauses obligatoires** si absence d'IC
B ou C	Quelconque	Quelconque	**Faible (4)**	**IC non obligatoires** mais **Clauses obligatoires** si absence d'IC
B ou C	**Sensible pour la sécurité (2)**	**en Unité urbaine (3)**	**non Faible (4)**	**IC obligatoires** sauf pour les branchements pourvus d'affleurant visible depuis le domaine public

(1) Réseaux non sensibles pour la sécurité : communications électroniques, eau, assainissement, pluvial, réseaux électriques en très basse tension

(2) Réseaux sensibles pour la sécurité : canalisations de gaz, d'hydrocarbures ou de produits chimiques, lignes électriques, éclairage public, réseaux de transport public ferroviaire ou guidé, réseaux de chaleur ou de froid, réseaux de transport de déchets

(3) Unités urbaines au sens de l'INSEE : les 7 227 communes les plus urbanisées, représentant 22 % du territoire en superficie et 78 % en population - liste disponible sur le site de l'INSEE - http://www.insee.fr/fr/methodes/zonages/unites_urbaines.zip

(4) Exemples de travaux de faible emprise et de faible durée (cf. article 12 de l'arrêté DT-DICT du 15 février 2012) : pose de branchements, d'éléments de signalisation ou de poteaux, forage de puits, plantation d'arbres, réalisation de travaux supplémentaires imprévus et de portée limitée

Le présent projet ne s'inscrit pas dans le cadre d'IC complémentaires, cependant les clauses suivantes sont donc incluses au présent marché.

0.4.15.4 - Clause 1 : Report de DT

Le titulaire du marché de travaux est informé que le responsable de projet ou son représentant a réalisé conformément à la réglementation en vigueur la DT en phase projet. Les récépissés de cette DT, les éventuelles prescriptions spécifiques demandées par les exploitants de réseaux et retenues par le responsable de projet, ainsi que les résultats des éventuelles investigations complémentaires réalisées préalablement à la consultation des entreprises ont été annexés au Dossier de Consultation. Le projet tient compte de ces éléments.

Pour sa part, le titulaire est réputé les avoir intégrés dans son offre et avoir prévu des prestations qui prennent en compte les contraintes éventuelles de proximité des réseaux existants sur le projet avec les incertitudes de localisation indiquées.

L'apparition, en période de préparation et préalablement au compte-rendu de marquage piquetage, d'écarts entre les récépissés de DICT et les éléments de la consultation, constitue un point d'arrêt. Les parties évaluent l'impact de ces écarts sur le projet, et leurs conséquences contractuelles, techniques et financières, notamment par l'application de prix unitaires tels que ceux définis dans la Norme NF S70-003-1, à l'article 7.6.7.

Après analyse des écarts, le responsable de projet ou son représentant informera le titulaire avant le démarrage des travaux des conditions nouvelles de réalisation et notamment des éventuelles adaptations du projet assurant sa compatibilité avec la configuration la plus récente des réseaux tiers existants. Le responsable de projet prendra en compte ces éléments pour les opérations de marquage-piquetage.

0.4.15.5 - Clause 2 : Procédure au droit des réseaux

Le titulaire du marché de travaux est tenu de mettre en œuvre toutes les actions en matière de prévention et de protection prévues dans le cadre du marché, de la réglementation et notamment dans le cadre du guide technique.

En particulier, le titulaire du marché de travaux dispose d'un personnel formé et qualifié pour intervenir à proximité des réseaux.

Pour les travaux à exécuter dans les conditions mentionnées à l'article R 554-23-III du code de l'environnement et réalisés dans une zone où l'incertitude de localisation est trop élevée, il n'a pas été procédé aux investigations complémentaires visées à l'article R 554-23-II du code de l'environnement ni à des opérations de localisation en phase de préparation des travaux.

Pour chaque réseau insuffisamment localisé, le titulaire du marché de travaux doit mettre en œuvre dans une bande de 3 mètres centrée sur le tracé théorique dudit réseau ou jusqu'à découverte de ce dernier, les dispositions particulières définies par le guide technique visé à l'article R 554-29 du code de l'environnement.

0.4.15.6 - Clause 3 : Arrêt de travaux

Les situations possibles d'arrêt de travaux :

- Découverte ou endommagement accidentel d'un ouvrage susceptible d'être sensible pour la sécurité y compris un branchement non localisé et non doté d'affleurant visible depuis le domaine public ;
- Tronçon d'ouvrage, sensible ou non sensible pour la sécurité dont la position exacte s'écarterait des données de localisation qui ont été fournies à l'exécutant des travaux par le responsable du projet ou par son exploitant de plus de 1,5 m, ou d'une distance supérieure à l'incertitude maximale liée à la classe de précision indiquée par ces derniers.

Lorsque le titulaire rencontre une des situations évoquées qui entraînerait un risque pour les personnes lié au risque d'endommagement d'un réseau sensible pour la sécurité, il sursoit aux travaux adjacents et alerte le responsable du projet ou son représentant. Un constat contradictoire est établi selon le formulaire CERFA n°14767*01 « constat contradictoire arrêt de travaux » auquel sont jointes des photos attestant de l'anomalie rencontrée ou tout autre document.

Le titulaire indique également les conséquences immédiatement perceptibles sur le déroulement du chantier et les impacts sur le personnel, engins et autres moyens mobilisés.

Selon le cas, le responsable de projet ou son représentant établit par écrit un ordre de poursuite des travaux ou un ordre d'arrêt de travaux puis détermine les conditions de reprise de ces travaux. Le responsable de projet ne peut donner l'ordre de reprise des travaux qu'après la levée de la situation susceptible d'engendrer un risque pour les personnes ou un danger d'endommagement des ouvrages concernés.

La durée de l'arrêt de travaux prise en compte pour évaluer l'indemnité financière et déterminer la prolongation des délais contractuels, sous réserve de validation par le responsable du projet ou son représentant, est calculée depuis la date du fait générateur mentionnée dans le constat contradictoire jusqu'à la date d'effet de l'ordre de service de reprise des travaux par le responsable du projet ou son représentant.

Le titulaire devra fournir au responsable de projet ou à son représentant tous les éléments attestant de la réalité des conséquences de cet arrêt.

L'indemnité pourra être notamment calculée sur la base des prix figurant dans le sous détail des prix unitaires ou de la décomposition des prix forfaitaires ou dans les éléments du marché comme le mémoire technique ou justificatif de l'offre. Le cas échéant, le titulaire est fondé à déposer un mémoire en réclamation à partir d'éléments extérieurs au marché.

0.4.16 - Réception des ouvrages

0.4.16.1 - Formation, mise en service, contrôles, essais et réglages

Avant la réception de ses ouvrages, chaque entreprise sera tenue de procéder à l'ensemble des essais de bon fonctionnement des installations. Elle assurera les réglages et mises au point nécessaires.

Chaque entreprise sera tenue de mettre à disposition les personnels, l'appareillage et les matériels nécessaires à ces différentes opérations d'essais et de contrôles. Il aura à sa charge les éventuels frais de dossiers nécessaires aux différents organismes de contrôle et de sécurité et aux services administratifs. Tous les éléments défectueux seront immédiatement remplacés, remis en place et en fonctionnement aux frais de l'entreprise.

Ces essais ne dispensent pas ceux à réaliser suivant les directives des DTU.

L'entreprise assurera une présentation de l'installation au personnel de l'ensemble des lots qui seront utilisateurs de ladite installation ainsi qu'aux agents de maintenance du Maître d'Ouvrage.

0.4.16.2 - Opérations préalables à la réception

Lors des opérations préalables à la réception, le Maître d'Œuvre, procédera :

- Au contrôle article par article de la qualité et de la quantité du matériel installé qui devront être au moins celles prévues au projet, et, le cas échéant, aux devis supplémentaires approuvés et ne pourront, en aucun cas, être inférieurs quand bien même l'entreprise prétendrait obtenir les conditions de confort recherchées par le Maître d'Ouvrage ;
- A l'examen du document de synthèse des essais remis par chaque entreprise ,
- A la réalisation d'essais complémentaires en présence des entreprises ;
- A la vérification de la conformité des installations en se référant aux rapports des organismes de

contrôle ;

- Et à toute mesure complémentaire jugée utile par le Maître d'Œuvre.

Pour satisfaire à la bonne réalisation de ces essais, chaque entreprise devra mettre à disposition, le personnel qualifié et tous les instruments de contrôles et de mesures nécessaires.

0.4.16.3 - DOE et DIUO

Chaque entreprise devra fournir sous bordereaux toutes les données et documents de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (références de produits, fiches techniques, notices d'entretien, etc.). Il se référera à la demande du coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS).

Chaque entreprise devra la fourniture d'un dossier complet des œuvres exécutées et des interventions ultérieures, en 3 exemplaires sur support informatique comprenant :

- L'ensemble des plans d'exécution ;
- Les plans de détails spécifiques d'implantation ;
- Les notes de calculs approuvées par la Maîtrise d'Œuvre avant travaux ;
- L'ensemble des notices techniques pour chaque matériel mis en place, avec adresses des fournisseurs ;
- Les notices explicatives de fonctionnement et d'entretien du matériel ;
- Les notices descriptives des modalités d'intervention pour l'entretien des équipements ;
- Une description des consignes de sécurité.

Les DOE et DIUO devront être remis avant la réception des ouvrages.

0.4.16.4 - Délai de reprise

A l'issue des opérations préalables à la réception, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre statueront sur la date définitive de réception des ouvrages, si celle-ci n'a pas été fixée contractuellement auparavant.

Dans l'intervalle, chaque entreprise devra procéder aux modifications, réglages et ajustement nécessaires à la mise en conformité de ses installations avec le cahier des charges et les impératifs réglementaires et fournir un nouveau document de synthèse de ses essais.

0.4.16.5 - Réception des ouvrages

Un nouvel examen des équipements de la conformité et des performances des installations sera réalisé au cours de la réception.

La réception des installations sera prononcée conformément aux dispositions prévues dans le CCAP et sous réserves :

- De la conformité de l'installation au présent descriptif et des règlements en vigueur ;
- De la levée de l'ensemble des réserves ayant pu être formulées ;
- Que les essais soient satisfaisants ;
- De la fourniture des pièces citées aux articles précédents.

Si cet examen se révèle une nouvelle fois insatisfaisant, la réception sera reportée à une date ultérieure ou bien prononcée avec réserves.

Dès lors, les pénalités financières fixées au CCAP ou autres pièces administratives pourront être appliquées à l'entreprise jusqu'à la levée des réserves par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

Lot n° 1 - DESAMIANTAGE - CAROTTAGES

1.1 - Spécifications générales - Désamiantage

1.1.1 - Programme de travaux

Dans le cadre de cette opération en site occupé, le titulaire du présent marché doit notamment dans son marché :

Désamiantage :

- La mise en place des installations de chantier et matériels spécifiques aux travaux de désamiantage ;
- Le désamiantage des enduits en plafonds et mise à disposition, de zones de carottage pour création de trémies en toitures et/ou réservations pour passage de gaines et réseaux techniques ;
- La réalisation des carottages suivant la demande (Prestation à réaliser en coordination avec les lots CVP, Électricité & Photovoltaïque).
- L'évacuation et le traitement adaptés de l'ensemble des déchets générés par les travaux, compris prise en charge de tous les frais liés ;
- En fin de chantier, le retrait des installations et des matériels, ainsi que le nettoyage général des emprises restituées ;
- La réalisation de tous les contrôles et essais nécessaires, avant restitution des locaux au Maître d'Ouvrage.

1.1.2 - Règles générales applicables

Les travaux, fournitures et équipements devront satisfaire aux règles imposées par les textes réglementaires et techniques en vigueur.

En raison de leur nombre et de leur volume, la liste détaillée ci-dessous n'est pas exhaustive. Toutefois, parmi ceux-ci, il y a lieu de citer :

- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Le règlement sanitaire départemental type ;
- Les Documents Techniques Unifiés (DTU) : cahier des charges, cahiers des clauses techniques, mémentos, règles et méthodes de calcul ;
- Les Avis Techniques du C.S.T.B ;
- Les directives UEA ;
- Les normes AFNOR ;
- Les spécifications du REEF ;
- Les règlements municipaux ;
- Le décret n° 65-48 du 08/01/1965 et textes d'application, concernant l'hygiène et la sécurité dans les travaux de bâtiment, travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles réhabilités ;
- Le décret n° 94-1159 du 26/12/1994, relatif à la coordination en maîtrise de sécurité et de la protection de la santé, modifiant le code du travail ;
- L'Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants ;
- De façon globale : les règles de l'art de chaque corps de métier.

Les travaux, fournitures et équipements devront satisfaire aux règles imposées par les textes réglementaires et techniques en vigueur.

1.1.3 - Normes et réglementations relatives aux travaux de désamiantage

L'emploi du personnel, l'utilisation des matériels, installations et méthodologies spécifiques applicables en matière d'amiante doit satisfaire aux exigences des textes réglementaires. Les travaux sont exécutés suivant les règlements, normes et textes en vigueur, y compris les différentes mises à jour à la date d'exécution des travaux. Toutefois, parmi ceux-ci, il y a lieu de citer :

- Articles R 4412-94 a R 4412-148 du Code du Travail relatifs aux risques d'exposition à l'amiante (Anciennement Décret 96-98 du 7 Février 1996, décret n°2006-761 du 30 Juin 2006 et Arrêté du 14 Mai 1996 relatif aux règles techniques pour les entreprises effectuant des activités de confinement, de retrait de l'amiante ;
- Arrêté du 22 février 2007 définissant les conditions de certification des entreprises réalisant des travaux de retrait ou de confinement de matériaux contenant de l'amiante ;
- Le décret 2011-629 du 3 juin 2011 modifiant les articles R 1334-14 à R1334-29 et l'annexe 13-9 du Code de la Santé Publique relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis ;
- Décret n°2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante : mesures d'empoussièrement réalisées en META ;
- L'Arrêté du 23 février 2012 définissant les modalités de la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante (Abrogation de l'arrêté du 22 décembre 2009) ;
- L'arrêté du 14 août 2012 relatif aux conditions de mesurage des niveaux d'empoussièrement, aux conditions de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle aux fibres d'amiante et aux conditions d'accréditation des organismes procédant à ces mesurages ;
- L'arrêté du 7 mars 2013 relatif au choix, à l'entretien et à la vérification des équipements de protection individuelle utilisés lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante ;
- L'arrêté du 8 avril 2013 relatif aux règles techniques, aux mesures de prévention et aux moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante.

Dans le cas où de nouveaux règlements entreraient en vigueur au cours des travaux, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au Maître d'Œuvre.

Les travaux ne répondant pas strictement à ces conditions seront refusés et devront être repris.

1.1.4 - Contraintes liées à la présence d'amiante

1.1.4.1 - Diagnostics fournis

Se référer aux différents RAAT mis à disposition par le MOA, en Annexe du présent DCE.

1.1.4.2 - Matériaux Contenant de l'amiante identifiés

Se référer à la Notice Amiante jointe dans le DCE.

1.1.4.3 - Travaux impactés

Les travaux impactés par la présence d'amiante et devant être réalisés en **sous-section 3** sont les suivants :

- **BOUGUER :**
  - Désamiantage des plafonds amiantés.
- **DARCY :**
  - Désamiantage des plafonds amiantés.

Les travaux impactés par la présence d'amiante et devant être réalisés en **sous-section 4** sont les suivants :

- Sans objet pour ce lot.

1.1.4.4 - Généralités inhérentes aux travaux en sous-section 3

L'entreprise devra être certifiée sous-section 3 conformément à la Norme NFX 46-010.

L'entreprise devra prendre toutes les mesures qu'elle jugera nécessaires pour interdire l'accès pendant toute la durée des travaux à la zone de travail.

Il appartient à l'entreprise adjudicataire, de procéder à sa propre évaluation des risques et de déterminer les

mesures de prévention appropriées, qui feront l'objet d'une formalisation écrite dans un plan de retrait, suivant les prescriptions de l'article R. 4412- 133 du code du travail.

En fonction des résultats de l'évaluation initiale des risques, basée sur les éléments fournis par le donneur d'ordre, et complétée par ses propres constatations, l'Entreprise désignée pour les travaux de retrait décrit les mesures qu'elle prévoit durant le chantier afin :

- De supprimer ou réduire l'émission de fibres d'amiante hors des zones de travaux ;
- De définir les niveaux de protections individuelles et collectives adaptées aux risques identifiés ;
- De garantir l'absence de pollution résiduelle après les travaux de retrait.

Le plan de retrait sera soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre avant envoi aux organismes de prévention (DIRECCTE, CARSAT, OPPBTP).

Le PRE devra intégrer notamment :

- Le démarrage prévisionnel des travaux ;
- Les rapports de repérage des MCA ;
- La nature et la durée probable des travaux ;
- Le lieu où les travaux sont effectués ;
- Les méthodes mises en œuvre en prenant en compte :
  - Les niveaux d'empoussièrement attendus compte tenu du couple matériau à retirer / technique de retrait au regard des résultats de la campagne META ;
  - Les mesures de prévention préconisée par l'INRS dans son Guide ED6091 de décembre 2012.
- La fréquence et la modalité des contrôles d'empoussièrement par des fibres d'amiante, conformément à la norme NF EN ISO 16000-7 et au Guide d'application GA X 46-033 d'août 2012, intégrant notamment le contrôle de l'empoussièrement dans l'environnement du chantier pour s'assurer du respect du seuil mesuré lors de la réalisation de « l'état initial », sans jamais dépasser le seuil de 5f/l fixé par le code de Santé Publique ;
- Les qualifications et visites médicales des opérateurs.

L'Entreprise apportera un soin particulier à la préparation de ces documents, de manière à optimiser les chances d'obtenir la validation desdits documents par les organismes de prévention à la première soumission.

Une attention particulière sera apportée sur les moyens mis en œuvre afin de gérer au mieux les travaux : adéquation des processus, protections individuelles et collectives, gestion des mesures d'empoussièrement et gestion des déchets.

Les processus mis en œuvre par l'Entreprise devront avoir fait l'objet d'une validation au titre de l'Article R4412-126 du Code du Travail. Le cas échéant, un chantier test devra être réalisé par l'entreprise.

L'entreprise devra respecter en tout point les arrêtés du 7 mars et 8 avril 2013 relatifs respectivement aux moyens de protection individuelle et collectives à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante.

Les mesures d'empoussièrement définies par les textes réglementaires et détaillées dans le guide d'application GAX 46033 applicables à l'opération sont à la charge de l'entreprise.

En complément, il sera exigé de l'entreprise un récapitulatif hebdomadaire au format Excel des mesures réalisés et des évacuations de déchets.

Il est entendu que tous les frais engendrés par les sujétions dues à la présence d'amiante sont compris dans le prix global et forfaitaire.

NOTA : *Le maître d'œuvre précise qu'il ne peut être exclu que certains éléments n'aient pas pu être atteints lors du diagnostic résultant, par exemple, de l'inaccessibilité de certains matériaux de la construction.*

En cas de suspicion de présence d'amiante, l'Entreprise devra respecter un point d'arrêt et avertir le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage. Des prélèvements et analyses devront alors être effectués par l'opérateur de repérage, afin d'identifier les matériaux susceptibles de contenir de l'amiante.

1.1.4.5 - Généralités inhérentes aux travaux en sous-section 4

Il est rappelé à l'entreprise, conformément aux Rapports de Repérage Amiante Avant Travaux fournis par le Maître d'Ouvrage et joints au DCE, la présence de matériaux contenant de l'amiante dans certains matériaux

impactés par les travaux du présent lot.

L'entreprise devra prendre toutes les mesures qu'elle jugera nécessaires pour interdire l'accès pendant toute la durée des travaux à la zone de travail.

Il appartient à l'entreprise adjudicataire, de procéder à sa propre évaluation des risques et de déterminer les mesures de prévention appropriées, qui feront l'objet d'une formalisation écrite dans un mode opératoire, suivant prescriptions de l'article R. 4412- 145 du code du travail.

En fonction des résultats de l'évaluation initiale des risques, pour chaque processus mis en œuvre, l'employeur établit un mode opératoire précisant notamment :

- La nature de l'intervention ;
- Les matériaux concernés ;
- La fréquence et les modalités de contrôle du niveau d'empoussièrement du processus mis en œuvre et du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle ;
- Le descriptif des méthodes de travail et moyens techniques mis en œuvre ;
- Les notices de poste prévues à l'article R. 4412-39 ;
- Les caractéristiques des équipements utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur le lieu ou à proximité de l'intervention ;
- Les procédures de décontamination des travailleurs et des équipements ;
- Les procédures de gestion des déchets ;
- Les durées et temps de travail déterminés en application des articles R. 4412-118 et R. 4412-119.

Les modes opératoires seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre avant envoi aux organismes de prévention (DIRECCTE, CARSAT, OPPBTP).

L'entreprise pourra démarrer son intervention dès transmission du mode opératoire à l'ensemble des organismes précités.

Afin de s'assurer de la compatibilité des modes d'intervention envisagés avec les contraintes d'occupation, l'entreprise devra disposer d'un chantier test valide. A défaut, elle réalisera un chantier test dans un local vacant ou condamné provisoirement à cet effet lors de la première mise en œuvre de ses processus afin de valider l'empoussièrement estimé.

Une attention particulière sera apportée sur les moyens mis en œuvre afin de gérer au mieux les travaux en site occupé : adéquation des modes opératoires, protections individuelles et collectives, gestion des mesures d'empoussièrement et gestion des déchets.

Les mesures d'empoussièrement définies par les textes réglementaires et détaillées dans le guide d'application GAX 46033 applicables à l'opération sont à la charge de l'entreprise.

Il est entendu que tous les frais engendrés par les sujétions dues à la présence d'amiante sont compris dans le prix global et forfaitaire.

L'entreprise doit éviter toute dégradation de matériaux susceptibles de contenir de l'amiante. En cas d'impossibilité, elle doit mettre en place une méthodologie permettant de limiter les risques, conformément aux dispositions légales en vigueur.

NOTA : *Le maître d'œuvre précise qu'il ne peut être exclu que certains éléments n'aient pas pu être atteints lors du diagnostic résultant, par exemple, de l'inaccessibilité de certains matériaux de la construction.*

En cas de suspicion de présence d'amiante, l'Entreprise devra respecter un point d'arrêt et avertir le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage. Des prélèvements et analyses devront alors être effectués par l'opérateur de repérage, afin d'identifier les matériaux susceptibles de contenir de l'amiante.

1.2 - Préparation - Installations de chantier

1.2.1 - Plan de retrait

Pour toutes les opérations concernées par des interventions en sous-section 3, l'entreprise devra établir un plan de retrait qui devra être envoyé aux organismes de prévention au plus tard un mois avant le début des travaux :

- À l'Inspection du travail ;
- À la CARSAT / CRAM ;
- À l'OPPBTP (organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics) ;
- A la médecine du travail.

L'entreprise fournira la copie de l'accusé de réception au Maître d'œuvre (MOE) avant le début des travaux.

Préalablement à tout envoi aux organismes de prévention et au plus tard deux semaines avant cet envoi, le plan de retrait sera soumis pour avis à la MOE et au SPS.

Ce plan de retrait devra être conforme aux exigences de l'article R4412-133 du code du travail et préciser notamment :

- La nature et la durée probable des travaux ;
- Le lieu où les travaux sont effectués ;
- Les méthodes mises en œuvre lorsque les travaux impliquent la manipulation d'amiante ou de matériaux en contenant ;
- Les caractéristiques des équipements qui doivent être utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur le lieu des travaux ou à proximité ;
- La fréquence et les modalités des contrôles effectués sur le chantier ;
- La décharge vers laquelle les déchets seront évacués ;
- Note de calcul des débits de ventilation ;
- Le nom et la formation des personnels amenés à travailler sur le site ;
- Et tous les éléments complémentaires demandés par le décret du 4 mai 2012.

Ce document n'est pas une autorisation de débuter les travaux, mais sans réponse des instances compétentes dans le délai d'un mois, les travaux peuvent démarrer.

BOUGUER

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

DARCY

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

1.2.2 - Installation de chantier

L'installation du chantier devra s'intégrer dans le cadre des dispositions prévues par le PGC et ses annexes.

Le titulaire devra la mise en place des installations complémentaires ne pouvant être mises à disposition au titre des installations courantes de chantier (les installations communes sont décrites au Lot 0 – Prescriptions Communes).

Ainsi, l'entreprise devra :

- Utilisera ses propres moyens de levage et de manutention, y compris toute sécurisation nécessaire ;
- Devra mettre en place ses propres installations de chantier (vestiaires, douches, etc.) et avoir éventuellement recours à des équipements mobiles extérieurs UMD, compris le système de filtration des eaux pollués ;

- Devra s'assurer que les puissances électriques disponibles à proximité du chantier sont suffisantes pour la réalisation de ses travaux de désamiantage. Elle devra prévoir :
  - D'effectuer toutes les démarches auprès des concessionnaires ;
  - La prise en charge des frais de raccordements, d'abonnement et de consommation.

Le cas échéant, elle devra prévoir dans son chiffrage la fourniture et mise œuvre d'une alimentation électrique autonome et adaptée à ses travaux.

L'entreprise assure toutes les protections temporaires nécessaires :

- A la sécurité des personnes ;
- A l'interdiction d'accès des personnes étrangères au chantier ;
- A la conservation de ses matériels et matériaux ;
- Aux ouvrages qui lui sont confiés ;
- Affichages réglementaires.

Le chantier de désamiantage doit être réalisés en garantissant l'absence d'intrusion dans la :

- Zone à risque,
- Zone de travail,
- Zone de chantier,
- Zone où sont disposés les matériels et dispositifs de maîtrise du confinement.

L'entreprise doit assurer la maintenance de ses protections jusqu'à la réception.

BOUGUER

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

DARCY

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

1.2.3 - Moyens de protection

L'entreprise définira les zones et modes de protections (confinement si nécessaire) conformément à l'arrêté du 8 avril 2013 relatif aux règles techniques, aux mesures de prévention et aux moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante.

Dans sa méthodologie, l'entreprise devra décrire son analyse de risque et un mode d'installation des protections le plus adapté aux travaux.

BOUGUER

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

DARCY

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

1.2.4 - Moyens de levage

L'entreprise devra ses propres moyens de levage et de poste de travail en hauteur.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer dans tous les cas, la protection contre les chutes du personnel amené à travailler sur la façade conformément à la réglementation en vigueur.

Elle devra également mettre en place toutes installations de protection, de sauvegarde et de garantie que l'entreprise jugera nécessaire, ainsi que celles qui lui seront le cas échéant demandées par le Maître d'œuvre ou le S.P.S.

Les prestations à la charge de l'entreprise comprennent :

- L'amenée et le repli du matériel y compris les transports, les chargements, les déchargements et le stockage pour son matériel spécifique ;
- La location et l'immobilisation du matériel pendant la durée d'intervention ;
- La fourniture et mise en place de ses propres protections (confinement etc …) liées directement aux travaux de désamiantage. Y compris la dépose ;
- Le nettoyage avant l'arrivée du matériel ;
- Le nettoyage avant ou pendant chaque démontage ;
- Pour rappel, la mise en place et la dépose des confinements à la charge de l'entreprise titulaire ;
- Le nettoyage avant restitution de la zone de travail aux autres corps d'état ;
- Toutes les protections conformes aux règlements de sécurité ;
- La location supplémentaire du matériel due aux intempéries. Le décompte de ces intempéries est tenu à jour par l'entreprise et soumis à visa, en respect de la réglementation en vigueur, sur la base des informations de la station météorologique la plus proche.
- Signalisation réglementaire, comprenant interdiction d'accès au public ;
- Les travaux seront réalisés en milieu occupé. L'entreprise sera tenue de prendre toutes les précautions nécessaires pour garantir un maximum de sécurité vis-à-vis des occupants.

Le Désamianteur devra toutes les démarches administratives à effectuer auprès des services municipaux et de voirie concernant les travaux du présent chapitre dont :

- Les adaptations consécutives à des observations du Coordinateur SPS, de l'Inspection du Travail ou toute autre autorité compétente.

NOTA : l'entreprise devra proposer dans son offre un phasage d'intervention compatible avec le planning prévisionnel.

BOUGUER

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

DARCY

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

1.3 - Retrait de revêtements intérieurs

1.3.1 - Retrait d'enduit amianté

Les travaux de retrait d'enduit amianté peuvent engendrer des niveaux d'empoussièrement importants, selon les techniques et configurations rencontrées.

L'entreprise de désamiantage réalisera une évaluation des risques permettant de limiter au maximum l'émission de fibres d'amiante.

La prestation comprendra :

- Le retrait d'enduit amianté par ponçage jusqu'au support par les opérateurs équipés de leurs équipements de protection Amiante ;
- Le nettoyage de l'ensemble des surfaces ;
- Conditionnement des déchets pour évacuation comme déchet amianté selon la réglementation, puis stockage temporaire de ceux-ci sur l'aire de stockage prévue à cet effet.

BOUGUER

Localisation :

- Enduit amianté en plafond, au droit des carottages à effectuer pour les lots techniques, suivant plans fluides (22U à vérifier diamètre de carottage de 100 à 500 mm).
- Enduit amianté en murs, au droit des carottages à effectuer pour les lots techniques, suivant

plans fluides (26U à vérifier diamètre de carottage de 125 à 355 mm).

DARCY

Localisation :

- Enduit amianté en plafond, au droit des 7 trémies à réaliser dans le plancher haut du R+1 (trémie de 1,00 x 1,00 ml de section)
- Enduit amianté en plafond, au droit des carottages à effectuer pour les lots techniques, suivant plans fluides (28 U à vérifier diamètre de carottage de 100 à 500 mm).
- Enduit amianté en murs, au droit des carottages à effectuer pour les lots techniques, suivant plans fluides (36U à vérifier diamètre de carottage de 125 à 355 mm).

1.4 - Travaux de carottages

1.4.1 - Réservations et ouvrages pour éléments techniques

L'entreprise du présent lot exécutera suivant nécessités des corps d'état à la demande des autres lots, toutes les réservations, carottages, percements, sciages, incorporations, engravures, scellements etc., nécessaires dans les murs, poutres et planchers du bâtiment existant, pour les passages des réseaux techniques (Chauffage / Ventilation / Plomberie).

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

La prestation comprendra :

- Mise en place de protections au droit de tous les ouvrages adjacents ;
- Carottages, sciages et percements soignées ;
- Évacuation des gravats à la décharge ;
- Il devra tous les renforcements de structure et les travaux de finition correspondants ;
- L'entreprise devra l'ensemble des calfeutrements en plancher et paroi tout en restituant le degré coupe-feu et acoustique. Utilisation de matériaux pleins et devront être de résistance au moins équivalente au plancher ;
- Comprenant toutes les sujétions de reprise au mortier de ciment après percements ;
- En accord avec la Maîtrise d'œuvre et les corps d'état concernés, les positions des réservations pourront être modifiées afin de limiter l'importance des reprises de structure ;
- Prestation à réaliser en coordination avec les lots CVP, Électricité & Photovoltaïque.

Nota : Sur les bâtiments BOUGUER et DARCY, les enduits ciment existants en murs et plafonds contiennent de l'amiante - les zone de carottages auront été préalablement désamiantées par le Lot 01 DESAMIANTAGE.

BOUGUER

Localisation :

- Pour les carottages des planchers BA, suivant plans ELEC - CVP & PV (5U Diam100 / 5U Diam200 / 5U Diam315 / 2U Diam355 / 2U Diam400 / 2U Diam450)
- Pour les carottages de parois BA ou maçonnées, suivant plans ELEC - CVP & PV (6U Diam125 / 9U Diam160 / 4U Diam250 / 5U Diam355)
- D'environ 200 x 300 mm de section, dans paroi extérieure, pour création d'une ventilation (VB/VH) dans la sous-station, suivant plans CVP

DARCY

Localisation :

- Pour les carottages des planchers BA, suivant plans ELEC - CVP & PV (5U Diam100 / 2U Diam200 / 2U Diam250 / 5U Diam315 / 5U Diam355 / 5U Diam400 / 2U Diam450 / 2U Diam500)
- Pour les carottages de parois BA ou maçonnées, suivant plans ELEC - CVP & PV (10U Diam125 / 10U Diam160 / 14U Diam250)
- D'environ 200 x 300 mm de section, dans paroi extérieure, pour création d'une ventilation (VB/VH) dans la sous-station, suivant plans CVP

1.4.2 - Création de trémies dans plancher béton (DARCY)

L'entreprise devra la création de trémies.

La prestation comprendra :

- Une reconnaissance du système constructif existant est nécessaire, afin de déterminer les renforts de structure à effectuer, qui devront être inclus aux offres des entreprises ;
- Au préalable l'entreprise devra vérifier la présence de canalisations existantes ou des aciers par détection ferroscan ou équivalent. Tous les calculs de structure nécessaires seront à la charge de l'entreprise ;
- La délimitation et la protection de la zone à traiter ;
- L'étaiement des planchers béton et structures attenantes, suivant étude structure à la charge de l'entreprise ;
- Dimensions suivant localisation ;
- Le sciage du plancher à la scie diamant, permettant une coupe droite sans éclat, sans épaufrures ni balèvres. Le sciage complémentaire de dimensions réduites afin de réaliser une évacuation aisée. L'entreprise devra prévoir tous les moyens de levage et de manutention ;
- La création d'un chevêtre de renfort et de liaisonnement avec les structures existantes, en béton de ciment dosé à 350Kg CPA, avec coffrage soigné et ferraillage. L'entreprise pourra étudier une solution de renfort par plats carbone en remplacement d'un bétonnage complémentaire ;
- Toute sujétion de moyens de levage, ou sécurité nécessaire aux travaux (garde-corps, platelage, etc. ..) ;
- L'évacuation des déblais en décharge agréée ;
- L'entreprise devra la fermeture provisoire des trémies jusqu'à l'intervention de l'étancheur et l'évacuation des eaux pluviales.

L'ensemble réalisé conformément aux préconisations et aux études d'un BET Structures à la charge de l'entreprise. **Justification des travaux à réaliser par la fourniture par l'entreprise de plans et note de calcul, avant exécution pour validation du Bureau de Contrôle et de la Maîtrise d'œuvre.**

NOTA : L'entreprise est responsable de l'étanchéité du bâtiment pendant son intervention et devra toutes les reprises nécessaires en cas de défaut.

DARCY

Localisation :

- Création de 7 trémies à réaliser dans le plancher haut du R+1, suivant plan CVP

1.5 - Fin d'opération

1.5.1 - Mesures d'empoussièrement

Il sera exécuté à la charge de l'entreprise, et par un organisme agrée, des contrôles de la concentration en poussière d'amiante conformément au guide d'application GAX 46-033.

L'entreprise devra également transmettre de façon hebdomadaire à la Maîtrise d'œuvre les PV d'analyses des mesures d'empoussièrement ainsi qu'un récapitulatif des mesures au format Excel.

Les mesures de fin de chantier avant la réoccupation des locaux par d'autres corps d'état sont à la charge de l'entreprise.

Les mesures de restitution 2 avant la réoccupation des locaux par les usagers sont à la charge de l'entreprise.

BOUGUER

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

DARCY

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

1.5.2 - Constats visuels

Conformément à l'Article R1334-29-3 du Code de la Santé publique, il sera exécuté des contrôles visuels missionnés par la MOA à l'issue des travaux de désamiantage conformément à la Norme NFX 46-021.

L'entreprise en charge des travaux devra prévoir la gestion de ces contrôles visuels le phasage de ceux-ci avec la réalisation de ses travaux.

BOUGUER

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

DARCY

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

1.5.3 - Gestion des déchets

La zone de stockage devra être constitués de containers hermétiques et cadenassés. L'entrepreneur du définira, avec le maître d'ouvrage, l'implantation de la zone de stockage sur le site.

L'entreprise aura à sa charge la demande d'occupation du domaine public si nécessaire auprès de la mairie. D'éventuels frais demandés par la ville seront à la charge de l'entreprise.

Les déchets amiantés devront être évacués systématiquement lorsque la quantité correspondant à un transport sera atteinte.

Le "Bordereau de suivi des déchets contenant de l'amiante" devra être établi et suivi par l'entrepreneur.

Les Fiches d'Identification des Déchets et les Certificats d'Acceptation Préalable des déchets devront être envoyer préalablement à la MOE pour avis.

Le poste comprend :

- La gestion administrative des déchets ;
- La gestion de la zone déchets ;
- L'évacuation des déchets en installation de stockage adaptée.

BOUGUER

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

DARCY

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

1.5.4 - Rapport de Fin d'Intervention – RFI

A la fin de son intervention, l'entreprise devra fournir son Rapport de fin d'intervention qui devra préciser notamment :

- Un plan de récolement sur la présence d'amiante restante ;
- Les mesures d'empoussièrements réalisées ;
- Les bordereaux de Suivi des déchets amiantés.

BOUGUER

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

DARCY

Localisation :

- Dans le cadre du désamiantage d'enduit en plafond.

Lot n° 2 - TERRASSEMENTS - GROS OEUVRE

2.1 - Généralités

2.1.1 - Prescriptions communes

L'entreprise doit se référer au chapitre 0 du présent document, reprenant les prescriptions communes à tous les lots.

Ce chapitre est indissociable du présent lot.

2.1.2 - Connaissance du site

Chaque entrepreneur est tenu de prendre connaissance des différents C.C.T.P. afin de bien connaître l'ensemble du projet, connaître la nature exacte de son lot et apprécier les incidences des travaux des autres corps d'état sur les siens (limites de prestations entre les lots le cas échéant).

Chaque entrepreneur reconnaît à cet effet :

- S'être rendu compte exactement des travaux à exécuter, de leur importance, de leur nature et de leurs conditions d'exécution ;
- S'être rendu sur place afin de prendre connaissance de l'état actuel des lieux, de l'emplacement du chantier, des moyens d'accès et des contraintes.

2.1.3 - Travaux en site occupé

Les travaux seront réalisés en site occupé.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de limiter les nuisances sonores et de garantir la sécurité des usagers.

Des dispositifs de protection et de signalisation adaptés (cloisons provisoires, bâches, balisage, cheminements sécurisés) devront être mis en place afin d'éviter tout risque d'accident.

L'ensemble du chantier devra être organisé de manière à préserver la santé, le confort et la tranquillité des occupants, en veillant notamment à limiter l'exposition aux poussières, vibrations et nuisances sonores.

De plus, les entreprises devront tous les travaux de déplacement de mobilier, nettoyage journalier pour ne pas dégrader l'aspect esthétique ou occasionner de gênes.

2.1.4 - Normes et réglementations

Les travaux sont à réaliser conformément au NF DTU et notamment :

- **DTU 20 - Maçonnerie**
- **DTU 21 - Exécution des ouvrages en béton**
- **DTU 23.1 - Murs en béton banché**
- **DTU 23.3 - Ossatures en éléments industrialisés en béton**
- **DTU 13.11 - Fondations superficielles**
- **DTU 13.12 - Règles pour le calcul des fondations superficielles**
- **DTU 13.2 - Travaux de fondations profondes pour le bâtiment**
- **DTU 13.3 - Dallages – Conception, calcul et exécution**
- **...**

Les travaux sont à réaliser conformément aux cahiers du CSTB, et l'ensemble des documents de référence qui constituent les règles de l'art de la profession.

2.1.5 - Documents à remettre

L'entreprise devra remettre l'ensemble des documents suivants :

- Notice technique des matériaux mis en œuvre ;
- Schémas/épures/plans de principes, … ;
- Procès-verbaux de conformité aux textes législatifs concernant l'acoustique et la sécurité incendie.

2.1.6 - Gestion des déchets de chantier propre au lot

L'entreprise devra la gestion et l'enlèvement des déchets générés par ses travaux, conformément à la réglementation en vigueur.

Se reporter au chapitre consacré du lot 0.

Conformément au Décret n° 2020-1817 du 29 décembre 2020, les entreprises devront préciser les informations suivantes sur leur devis / dans leur mémoire technique :

- 1° Une estimation de la quantité totale de déchets qui seront générés par l'entreprise de travaux durant le chantier ;
- 2° Les modalités de gestion et d'enlèvement des déchets générés durant le chantier qui sont prévues par l'entreprise de travaux, à savoir :
  - L'effort de tri réalisé sur le chantier et la nature des déchets pour lesquels une collecte séparée est prévue ;
  - Le cas échéant, le broyage des déchets sur le chantier ou autres dispositions techniques dans le cadre de travaux de jardinage.
- 3° Le ou les points de collecte où l'entreprise de travaux prévoit de déposer les déchets issus du chantier, identifiés par leur raison sociale, leur adresse et le type d'installation ;
- 4° Une estimation des coûts associés aux modalités de gestion et d'enlèvement de ces déchets.

2.1.7 - Réception des ouvrages

Se reporter au chapitre consacré du lot 0.

Pour les articles suivants :

- Formation, mise en service, contrôles, essais et réglages ;
- Opérations préalables à la réception ;
- DOE et DIUO ;
- Délai de reprise ;
- Réception des ouvrages.

2.1.8 - Contraintes liées à la présence d'amiante

2.1.8.1 - Diagnostics fournis

Se référer aux différents RAAT mis à disposition par le MOA, en Annexe du présent DCE.

2.1.8.2 - Matériaux Contenant de l'amiante identifiés

Se référer à la Notice Amiante jointe dans le DCE.

2.1.8.3 - Travaux impactés

Les travaux impactés par la présence d'amiante et devant être réalisés en **sous-section 4** sont les suivants :

- **BOUGUER :**
  - Travaux sur ou à proximité des enduits amiantés intérieurs (murs, plafonds, poteaux) ;
- **DARCY :**
  - Travaux sur ou à proximité des enduits amiantés intérieurs (murs, plafonds, poteaux) ;

- Liste non exhaustive

Après avoir réalisé sa propre analyse de risque, l'entreprise pourra proposer des interventions complémentaires en sous-section 3 ou sous-section 4.

2.1.8.4 - Généralités inhérentes aux travaux en sous-section 4

Il est rappelé à l'Entreprise, conformément aux Rapports de Repérage Amiante Avant Travaux fournis par le Maître d'Ouvrage et joints au DCE, la présence de matériaux contenant de l'amiante dans certains matériaux impactés par les travaux du présent marché.

L'entreprise devra prendre toutes les mesures qu'elle jugera nécessaires pour interdire l'accès pendant toute la durée des travaux à la zone de travail.

Il appartient à l'entreprise adjudicataire, de procéder à sa propre évaluation des risques et de déterminer les mesures de prévention appropriées, qui feront l'objet d'une formalisation écrite dans un mode opératoire, suivant prescriptions de l'article R. 4412- 145 du code du travail.

En fonction des résultats de l'évaluation initiale des risques, pour chaque processus mis en œuvre, l'employeur établit un mode opératoire précisant notamment :

- La nature de l'intervention ;
- Les matériaux concernés ;
- La fréquence et les modalités de contrôle du niveau d'empoussièrement du processus mis en œuvre et du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle ;
- Le descriptif des méthodes de travail et moyens techniques mis en œuvre ;
- Les notices de poste prévues à l'article R. 4412-39 ;
- Les caractéristiques des équipements utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur le lieu ou à proximité de l'intervention ;
- Les procédures de décontamination des travailleurs et des équipements ;
- Les procédures de gestion des déchets ;
- Les durées et temps de travail déterminés en application des articles R. 4412-118 et R. 4412-119.

Les modes opératoires seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre avant envoi aux organismes de prévention (DIRECCTE, CARSAT, OPPBTP).

L'entreprise pourra démarrer son intervention dès transmission du mode opératoire à l'ensemble des organismes précités.

Afin de s'assurer de la compatibilité des modes d'intervention envisagés avec les contraintes d'occupation, l'entreprise devra disposer d'un chantier test valide. A défaut, elle réalisera un chantier test dans un local vacant ou condamné provisoirement à cet effet lors de la première mise en œuvre de ses processus afin de valider l'empoussièrement estimé.

Une attention particulière sera apportée sur les moyens mis en œuvre afin de gérer au mieux les travaux en site occupé : adéquation des modes opératoires, protections individuelles et collectives, gestion des mesures d'empoussièrement et gestion des déchets.

Les mesures d'empoussièrement définies par les textes réglementaires et détaillées dans le guide d'application GAX 46033 applicables à l'opération sont à la charge de l'entreprise.

Il est entendu que tous les frais engendrés par les sujétions dues à la présence d'amiante sont compris dans le prix global et forfaitaire.

L'Entreprise devra éviter toute dégradation de matériaux susceptibles de contenir de l'amiante. En cas d'impossibilité, il doit mettre en place une méthodologie permettant de limiter les risques, conformément aux dispositions légales en vigueur.

NOTA : *Le maître d'œuvre précise qu'il ne peut être exclu que certains éléments n'aient pas pu être atteints lors du diagnostic résultant, par exemple, de l'inaccessibilité de certains matériaux de la construction.*

En cas de suspicion de présence d'amiante, l'Entreprise devra respecter un point d'arrêt et avertir le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage. Des prélèvements et analyses devront alors être effectués par l'opérateur de repérage, afin d'identifier les matériaux susceptibles de contenir de l'amiante.

2.1.8.5 - Gestion des déchets

L'entreprise devra la gestion des déchets amiante engendrés par ses travaux.

La zone de stockage devra être constitués de containers hermétiques et cadenassés. L'entrepreneur du présent lot définira, avec le maître d'ouvrage, l'implantation de la zone de stockage sur le site.

L'entreprise aura à sa charge la demande d'occupation du domaine public si nécessaire auprès de la mairie. D'éventuels frais demandés par la ville seront à la charge de l'entreprise.

Les déchets amiantés devront être évacués systématiquement lorsque la quantité correspondant à un transport sera atteinte.

Le "Bordereau de suivi des déchets contenant de l'amiante" devra être établi et suivi par l'entrepreneur.

Les Fiches d'Identification des Déchets et les Certificats d'Acceptation Préalable des déchets devront être envoyer préalablement à la MOE pour avis.

2.1.8.6 - Mesures d'empoussièrement

Il sera exécuté à la charge de l'entreprise, et par un organisme agrée, des contrôles de la concentration en poussière d'amiante conformément au guide d'application GAX 46-033.

L'entreprise devra également transmettre de façon hebdomadaire à la Maîtrise d'œuvre les PV d'analyses des mesures d'empoussièrement ainsi qu'un récapitulatif des mesures au format Excel.

Les mesures de fin de chantier avant la réoccupation des locaux par d'autres corps d'état sont à la charge de l'entreprise

Les mesures de restitution 2 avant la réoccupation des locaux par les usagers sont à la charge de l'entreprise.

2.1.9 - Moyens de levage

L'intégralité des moyens de levage nécessaires à la réalisation des travaux de GROS OEUVRE (échafaudage, nacelles, grue mobile, etc …), y compris pour l'approvisionnement, évacuation des déchets, etc … sont à la charge du présent Lot.

L'entreprise sera réputée avoir prévu toutes les sujétions spécifiques à chaque corps d'état en matière de mise en sécurité pour les intervenants et pour les occupants.

2.2 - Sécurité de chantier

2.2.1 - Sécurité collective et individuelle

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir dans sa proposition l'ensemble des moyens de sécurité pour la protection collective et la protection individuelle pendant la durée des travaux, notamment en ce qui concerne la protection contre la chute des personnes (nacelles, garde-corps, harnais, filets, etc...).

BOUGUER

Localisation :

- Pour mémoire

2.3 - Études - Préparation

2.3.1 - Prise de possession du chantier

L'entrepreneur du présent lot se rendra compte lui-même sur place de l'état de l'ensemble du terrain (limite de propriété, nature et dénivellement général du terrain, accès de chantier, nature et implantation des végétaux dans et hors de l'emprise de la construction, réseaux (eau, électricité, téléphone, EU, EP, télédistribution…), ouvrages existants sur le terrain…) et en tirera toute conclusion nécessaire à l'établissement complet de sa proposition.

Installation de chantier au frais de l'entrepreneur y compris toutes sujétions suivant prescriptions des généralités et PGC rédigé par le coordonnateur SPS. L'entrepreneur fournira en temps utile son Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

L'entrepreneur du présent lot devra se conformer, en ce qui concerne l'hygiène et la sécurité du chantier, aux obligations imposées par la réglementation en vigueur à ce sujet, notamment :

- Loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 ;
- Décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994.

Tous les frais inhérents au respect de ces prescriptions sont à la charge de l'entreprise adjudicataire, et sont à inclure dans le montant global forfaitaire de la proposition de prix.

L'entrepreneur devra respecter les heures d'ouverture du chantier qui lui auront été notifiées. Les bruits générés par le chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur pour le site considéré.

Aucun trouble ne devra être, en dehors de ces heures, apporté à la tranquillité du voisinage.

BOUGUER

Localisation :

- Pour l'ensemble du projet.

DARCY

Localisation :

- Pour l'ensemble du projet

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour l'ensemble du projet

2.3.2 - Études EXE - Dossier de chantier

L'entreprise devra tous les plans d'exécution nécessaires à la bonne réalisation du chantier. Il sera présenté au maître d'œuvre pour visa les méthodologies, les plans d'exécution, d'atelier et de chantier.

Ces documents seront soumis au visa du contrôleur technique avant le début de toute réalisation, accompagnés de toutes les notes de calculs justificatives.

Les études d'exécution comprendront :

- Les hypothèses de calcul et le référentiel utilisé ;
- Les notes de calculs de dimensionnement pour les éléments en béton armé ;
- Les plans d'exécution des ouvrages : EXE ;
- Les plans d'atelier et de chantier : PAC ;
- Les fiches techniques des matériaux ;
- Les avis techniques des procédés employés.

En fin de chantier et avant la réception des ouvrages un DOE sera remis au maître d'ouvrage.

BOUGUER

Localisation :

- Pour l'ensemble des travaux de Gros Œuvre

DARCY

Localisation :

- Pour l'ensemble des travaux de Gros Œuvre

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour l'ensemble des travaux de Gros Œuvre

2.3.3 - Mission de synthèse plans Réservations

L'entreprise devra participer à la cellule de synthèse et prévoir à sa charge :

- La prise en compte des réservations dans les ouvrages béton ;
- La participation à la cellule de synthèse pour le calage des réservations vis-à-vis des armatures principales ;
- L'étroite collaboration avec la maîtrise d'œuvre pour la réalisation des plans d'exécution correspondant.

BOUGUER

Localisation :

- Pour l'ensemble des travaux de Gros Œuvre

DARCY

Localisation :

- Pour l'ensemble des travaux de Gros Œuvre

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour l'ensemble des travaux de Gros Œuvre

2.3.4 - Implantation et piquetage

Les implantations principales des ouvrages seront faites avant tout commencement d'exécution par un géomètre expert engagé par le titulaire du présent lot et agissant sous sa responsabilité.

Il prendra de même à sa charge et sous sa responsabilité l'ensemble des implantations et tracés nécessaires à la réalisation de tous les ouvrages dont il a la charge. Il sera responsable de l'exactitude de la position, des côtes et de l'alignement de toutes les parties des ouvrages dont il a la charge et de la fourniture de tous les instruments, matériaux et main d'œuvre nécessaires y afférents.

Avant de commencer tout ouvrage sur le site, chaque lot doit vérifier l'exactitude, la position, les niveaux, les cotes et l'alignement de tous les ouvrages en place exécutés par d'autres entreprises, auxquels ses ouvrages sont attenants ou dont ils dépendent.

Chaque lot a la charge de l'ensemble des implantations qui lui sont nécessaires selon les mêmes conditions que celles décrites ci-dessus. Toutes différences ou écarts constatés dans les ouvrages exécutés par d'autres entreprises, qui peuvent affecter la bonne exécution des ouvrages, sont immédiatement signalés par écrit au Maître d'œuvre. Si à un moment quelconque pendant l'avancement des ouvrages, une erreur est constatée ou se produit dans la position, les élévations, les cotes ou l'alignement de l'une quelconque des parties des ouvrages, l'Entreprise y remédie jusqu'à la satisfaction du Maître d'œuvre. La vérification de côtes, d'alignements et d'élévations par le Maître d'œuvre, ne dégage en aucun cas l'Entreprise de sa responsabilité d'en vérifier l'exactitude. Si des canalisations, câbles, ouvrages souterrains ou enterrés non repérés initialement sont découverts en cours d'exécution des travaux, l'entrepreneur en informe immédiatement le maître d'œuvre et il est procédé contradictoirement à leur relevé.

Traçage

Le titulaire du présent lot doit, au titre de l'incorporation dans ses propres ouvrages des matériels ou matériaux fournis par d'autres corps d'état, tous les traçages nécessaires. Tous ces traçages sont effectués par référence aux gabarits que sont tenus de fournir les corps d'état intéressés.

Toutefois, tous les entrepreneurs concernés à un titre ou à un autre par ces traçages doivent s'assurer que ceux-ci conviennent bien à l'implantation des ouvrages qu'ils doivent réaliser dans le cadre de leur lot de travaux.

En outre, chaque lot doit l'ensemble des autres tracés qui lui sont nécessaires pour la mise en œuvre de ses matériels, matériaux et ouvrages divers.

Trait de niveau

A chaque niveau et dans tous les locaux, le trait de niveau doit être battu sur les murs, les cloisons lourdes et les enduits à un mètre au-dessus du niveau fini fixé pour chaque plancher par le lot gros œuvre. Le trait de niveau est implanté par le géomètre agréé, qui vérifie à cette occasion le niveau des planchers bruts. Cette vérification fait l'objet de fiches d'autocontrôle diffusées à la maîtrise d'œuvre.

Piquetage complémentaire

Des piquets complémentaires seront placés par l'entrepreneur aux emplacements suivants :

- Aux points de contacts des courbes ;
- Ouvrages béton : alignements des piédroits et murs de tête ;
- Ouvrages d'assainissement : axe des canalisations, centre des regards.

Repères de nivellement

L'entrepreneur sera tenu d'assurer la vérification des repères de nivellement et d'implantation et de donner son accord ou de faire part de ses observations dans un délai de 15 jours avant exécution des travaux. Passé ce délai, et sans réponse de l'entrepreneur, ce plan sera réputé exact et servira de base pour la construction des ouvrages. L'entrepreneur est tenu responsable de toutes erreurs entraînant une augmentation des dépenses.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour l'ensemble des travaux de la Chaufferie Bois créée en Extension

2.3.5 - Détection de réseau GAZ

L'entreprise devra prévoir dans son offre, la **détection, la localisation et le géo-référencement du réseau de gaz enterré** (distribution et branchements) situé sur le périmètre des travaux de création d'une chaufferie Bois.

L'entreprise prestataire devra obligatoirement :

- Être certifiée par un organisme accrédité pour la **"Détection et le Géoréférencement des réseaux"**.
- Disposer de personnels titulaires d'une **AIPR (Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux)** en cours de validité (profil "Concepteur" ou "Encadrant" pour le responsable d'études, et "Opérateur" pour les techniciens sur site).
- Avoir pris connaissance des réponses aux **DT (Déclarations de Projet de Travaux)** ou DICT fournies par le gestionnaire du réseau de gaz (ex: GRDF).

Méthodologie d'intervention et matériels

La détection devra être réalisée en privilégiant des **méthodes non destructives**.

Compte tenu de la nature du réseau de gaz (généralement en acier, fonte ou polyéthylène - PE), l'entreprise mettra en œuvre :

- **Pour les conduites métalliques (Acier / Fonte) :** Détection électromagnétique par méthode inductive ou conductive (injection de signal sur les points d'accès disponibles tels que les coffrets, vannes, ou bornes de réseau).
- **Pour les conduites non métalliques (Polyéthylène - PE) :**

– Utilisation du **radar de sol (GPR)** multifréquence adapté à la nature du terrain.

– Utilisation d'une aiguille émettrice ou d'un câble traceur si le réseau est accessible et équipé.

- **En cas d'échec des méthodes radiodétection / GPR :** Réalisation de **sondages par excavation douce** (aspiratrice à excavatrice ou terrassement manuel minutieux) pour confirmer la position exacte de la canalisation sans risque d'endommagement.

Marquage et piquetage au sol

Une fois le réseau localisé, l'entreprise procédera au marquage-piquetage conformément au code couleur réglementaire (norme NF P 98-332) :

- La couleur réglementaire **JAUNE** devra être exclusivement utilisée pour le réseau de gaz.
- Le marquage devra indiquer le tracé en plan (génératrice supérieure) ainsi que la profondeur apparente ou mesurée à intervalles réguliers (tous les 5 mètres maximum et à chaque changement de direction).

Livrables et documents à fournir

À la suite des opérations de détection, l'entreprise remettra au Maître d'Œuvre un dossier comprenant :

- Un **plan de récolement ou de repérage** géoréférencé dans le système de coordonnées réglementaire (ex: RGF93 / CC48 selon la région), au format DWG et PDF.
- Le **procès-verbal de marquage-piquetage** signé par l'entreprise et le conducteur de travaux.
- Un rapport de synthèse mentionnant les classes de précision obtenues (Classe A visée) et les éventuels points singuliers ou anomalies cartographiques constatés par rapport aux plans initiaux du gestionnaire de réseau.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour repérage du réseau GAZ existant au droit de l'emprise de la Chaufferie Bois créée en Extension

2.3.6 - Dépose et évacuation d'une cuve à fioul enterrée neutralisée

Les travaux concernent la dépose et l'évacuation d'une cuve à fioul existante, enterrée sous un terrain aménagé en espaces verts.

La cuve a fait l'objet d'une neutralisation antérieure conformément à la réglementation.

Elle est intégralement remplie de matériaux inertes (mélange de cailloux et de sable).

Intervention en zone paysagère nécessitant des précautions particulières pour limiter l'impact sur les sols et les plantations environnantes.

Consistance des travaux

Les prestations de l'entrepreneur comprennent obligatoirement :

- Les démarches administratives, les repérages de réseaux (DICT) et les protections de chantier.
- Le décapage de la terre végétale et le terrassement de découverture de la cuve.
- L'ouverture du dôme ou de la paroi de la cuve pour l'extraction des matériaux de remplissage.
- Le tri, l'évacuation et la valorisation du sable, des cailloux et de la carcasse métallique (ou plastique) de la cuve.
- Le remblayage de la fouille et la remise en état du terrain.

Prescriptions d'exécution

Travaux préparatoires, accès et protections

- **Protection des espaces verts :** L'entrepreneur devra mettre en place des plaques de roulage ou des protections adaptées pour l'accès des engins de chantier afin de ne pas compacter ou détruire les espaces verts périphériques.
- **Repérage des réseaux :** L'entrepreneur effectuera les demandes de DICT et procédera au repérage des réseaux existants (évent, canalisations de liaison, câbles électriques, etc.) avant tout terrassement.

Terrassement et mise au jour de la cuve

- Décapage de la terre végétale sur la zone d'emprise des travaux et mise en cordon pour réutilisation ultérieure.
- Terrassement en excavation autour de la cuve pour dégager le trou d'homme, les parois supérieures et permettre l'élingage ou le découpage sécurisé.

- Blindage ou talutage des parois de la fouille si la profondeur ou la nature du terrain l'exige, conformément aux règles de sécurité en vigueur.

Vidage des matériaux de neutralisation (Sable / Cailloux)

- Ouverture de la cuve par découpe mécanique à froid (grignoteuse, scie sabre) excluant tout procédé par point chaud (chalumeau, meuleuse) tant que l'absence de résidus de vapeurs inflammables n'est pas garantie.
- Extraction mécanique ou par hydrocurage/aspiration du mélange de sable et de cailloux contenu à l'intérieur.
- ***Gestion des matériaux :***

♦ Si les matériaux sont propres et exempts de pollution visuelle ou olfactive d'hydrocarbures, ils pourront être orientés vers une filière classique de recyclage d'inertes.

♦ En cas d'imprégnation résiduelle par du fioul en fond de cuve, ces matériaux devront obligatoirement être traités comme des déchets dangereux et envoyés en centre de traitement agréé.

Extraction ou découpe de la cuve et des réseaux annexes

- Dépose et évacuation de tous les réseaux associés (tuyaux de remplissage, aspiration, évent).
- Extraction intégrale de la carcasse de la cuve après élingage si la capacité des engins et les accès le permettent, ou découpage en morceaux transportables.
- Nettoyage final du fond de la fouille pour s'assurer qu'aucune fuite historique n'a contaminé le sol sous-jacent.

Gestion des déchets et traçabilité

- L'entrepreneur a la charge du transport et du coût de mise en décharge des déchets.
- Fourniture obligatoire au Maître d'Ouvrage des bordereaux de suivi :

. **BSD (Bordereau de Suivi des Déchets)** pour la carcasse de la cuve et les éventuels sédiments pollués.

. **Bons de pesée / Certificats de recyclage** pour les matériaux d'inertage (sable/cailloux) et les métaux.

Remblayage et remise en état du site

- Remblayage de la fouille par apports successifs de matériaux de remblaiement (type GNT) compactés par couches de 30 cm maximum, afin d'éviter tout tassement ultérieur du terrain.
- Repose de la terre végétale préalablement décapée sur une épaisseur minimale de 20 à 30 cm.
- Régalage, reprofilage altimétrique pour raccordement parfait avec le terrain naturel existant, et ratissage final prêt à l'engazonnement.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour dépose et évacuation d'une cuve à fioul enterrée au droit de l'emprise de la Chaufferie Bois créée en Extension

2.4 - Échantillons et Prototypes

2.4.1 - Échantillons

L'entreprise présentera tous les échantillons que lui réclamera le Maître d' Oe□uvre dans la limite des matériaux prévus dans son lot.

Les échantillons devront être de même nature (qualité, provenance …) que les produits qui seront mis en □Œuvre par la suite.

Sur chaque échantillon fourni devra apparaître clairement :

- La marque du produit,
- Sa référence,
- Son épaisseur,
- Ses caractéristiques techniques,

- Son coloris avec sa référence.

Ces échantillons devront correspondre aux caractéristiques techniques définies dans le cadre descriptif.

Pour orienter et arrêter son choix, le Maître d'Oeuvre aura la possibilité de demander des matériaux équivalents à ceux décrits dans le présent document, l'entreprise sera alors tenue de les lui fournir.

Le choix du Maître d'Œuvre sur les échantillons et nuanciers proposés par l'entreprise, n'entraînera aucune incidence financière supplémentaire.

Les échantillons sont compris dans le prix global et forfaitaire du marché de l'entreprise.

La passation des commandes n'intervient qu'après accord du Maître d' □uvre sur les matériaux présentés.

Les échantillons restent à la disposition du Maître d'□uvre jusqu'à l'achèvement des travaux.

La présentation de ces échantillons se fera à une date telle qu'elle n'entraîne pas de retard dans les approvisionnements.

Il ne sera toléré aucun retard de chantier du fait d'un délai d'approvisionnement, l'entrepreneur devra prendre contact en temps utile avec ses fournisseurs.

BOUGUER

Localisation :

- Pour mémoire

DARCY

Localisation :

- Pour mémoire

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour mémoire

2.5 - Réseaux d'Eaux Usées (Chaufferie Bois)

2.5.1 - Généralités

Un réseau d'EU existant est sur l'emprise de l'extension de Chaufferie Bois créée en Extension.

Un dévoiement est à réaliser.

Le réseaux EU créé sera évacué dans un regard de branchement EU en attente à proximité.

2.5.2 - Fouilles en tranchées

L'entreprise devra la réalisation de fouilles en tranchées à l'engin en terrain de toute nature pour canalisations EU, profondeur variable suivant niveau fil d'eau, compris fond de fouille avec lit de sable de carrière de 0,10 ml d'épaisseur, enrobage de la canalisation avec sable de carrière compacté, recouvrement avec terre provenant des fouilles et évacuation des excédents aux décharges publiques.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour les réseaux EU extérieurs à reprendre et intérieur à la Chaufferie Bois créée en Extension

2.5.3 - Canalisations PVC

L'entreprise devra la fourniture et pose de Canalisations en tuyaux de PVC rigide, à emboîtement à coller, de Ø 100 mm (Ø à vérifier et à confirmer), posés en tranchées ou sous dallage, conforme aux normes en vigueur et estampillés NF, compris toutes pièces de raccords et accidents de parcours.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour les réseaux EU extérieurs et intérieur à la Chaufferie Bois créée en Extension (extérieurs et sous dallage)

2.5.4 - Regards de branchement avec tampon fonte

L'entreprise devra la fourniture et pose de regard de branchement EU avec tampon fonte (C125).
La prestation comprendra :

- Fouille en trou réalisée dans un terrain de toute nature par des engins mécaniques, de profondeur variable ;
- Le blindage des parois si nécessaire, le talutage et toutes sujétions ;
- Le détournement éventuel des eaux superficielles ou les épuisements ;
- Radier en béton maigre type BPS C20/25 au dosage minimal de 260 kg de liant par m³ mis en œuvre, de 10 cm d'épaisseur et débordant d'au moins 10 cm sur le périmètre ;
- Regard en béton de gravillons coulés sur place ou en éléments préfabriqués de diamètre 60 cm de section intérieure, avec rehausses suivant nécessité et tampon de recouvrement en fonte (classe C125 piétons) ;
- Le remblaiement et compactage de la fouille après pose du regard ;
- Le transport des déblais excédentaires aux décharges publiques ;
- Toute main d'œuvre nécessaire pour une parfaite exécution des travaux.

La profondeur sera variable suivant le niveau du fil d'eau.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour dévoiement du réseau EU existant et reprise du réseau créé à l'extérieur de la Chaufferie Bois en Extension

2.5.5 - Siphon de sol

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un siphon de sol en P.V.C, de section 250 x 250 mm, à sortie verticale pour raccordement sur canalisation de Ø 100 mm comprenant toutes sujétions de mise en œuvre.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Dans la Chaufferie bois créée en Extension

2.6 - Réseaux d'Eaux Pluviales (Chaufferie Bois)

2.6.1 - Généralités

Les réseaux EP seront évacués dans un regard de branchement EP en attente sur la parcelle à proximité

2.6.2 - Fouilles en tranchées

L'entreprise devra la réalisation de fouilles en tranchées à l'engin en terrain de toute nature pour canalisations EP, profondeur variable suivant niveau fil d'eau, compris fond de fouille avec lit de sable de carrière de 0,10 ml d'épaisseur, enrobage de la canalisation avec sable de carrière compacté, recouvrement avec terre provenant des fouilles et évacuation des excédents aux décharges publiques.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour les réseaux EP extérieurs à la Chaufferie Bois créée en Extension

2.6.3 - Canalisations PVC

L'entreprise devra la fourniture et pose de Canalisations en tuyaux de PVC rigide, à emboîtement à coller, de Ø 100 mm (Ø à vérifier et à confirmer), posés en tranchées ou sous dallage, conforme aux normes en vigueur et estampillés NF, compris toutes pièces de raccords et accidents de parcours.

L'entreprise du présent lot devra se mettre en rapport avec le titulaire du lot n°04 ETANCHEITE pour définir la position exacte des attentes EP intérieures et extérieures.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour les réseaux EP extérieurs à la Chaufferie Bois créée en Extension

2.6.4 - Regards de pied de chute avec tampon béton

L'entreprise devra la fourniture et pose de regard pied de chute avec tampon béton.

La prestation comprendra :

- Fouille en trou réalisée dans un terrain de toute nature par des engins mécaniques, de profondeur variable ;
- Le blindage des parois si nécessaire, le talutage et toutes sujétions ;
- Le détournement éventuel des eaux superficielles ou les épuisements ;
- Radier en béton maigre type BPS C20/25 au dosage minimal de 260 kg de liant par m³ mis en œuvre, de 10 cm d'épaisseur et débordant d'au moins 10 cm sur le périmètre ;
- Regard en béton de gravillons coulés sur place ou en éléments préfabriqués de 30 x 30 cm de section intérieure, avec rehausses suivant nécessité et tampon de recouvrement en béton ;
- Le remblaiement et compactage de la fouille après pose du regard ;
- Le transport des déblais excédentaires aux décharges publiques ;
- Toute main d'œuvre nécessaire pour une parfaite exécution des travaux.

La profondeur sera variable suivant le niveau du fil d'eau.

CHAUFFERIE

Localisation :

- En pieds des descentes EP à l'extérieur de la Chaufferie Bois en Extension

2.7 - Réseaux extérieurs et sous dallage (Chaufferie Bois)

2.7.1 - Fouilles en tranchées

L'entreprise devra la réalisation de fouilles en tranchées à l'engin en terrain de toute nature pour passage de réseaux AEP / Électriques/communications & Chauffage, profondeur variable suivant niveau fil d'eau, compris fond de fouille avec lit de sable de carrière de 0,10 ml d'épaisseur, enrobage de la canalisation avec sable de carrière compacté, recouvrement avec terre provenant des fouilles et évacuation des excédents aux décharges publiques.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour les réseaux créés décris ci-dessous de la Chaufferie Bois créée en extension, posée en tranchée jusqu'à la Chaufferie existante (3,00 ml)

2.7.2 - Fourreaux de pénétration (A.E.P.)

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un fourreau de pénétration pour canalisation A.E.P. constitué d'une gaine aiguillée en P.V.C. **BLEU**, de Ø 90 mm, annelée extérieure et lisse intérieure posée en tranchée et sous dallage, compris coudes au 1/8ème suivant nécessité, avec attente de 1,00 ml à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour réseaux sous l'emprise de la Chaufferie Bois créée en extension, posée en tranchée jusqu'à la Chaufferie existante (1x5,00 ml)

2.7.3 - Fourreaux de pénétration (Électrique)

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un fourreau de pénétration pour alimentation électrique constitué d'une gaine aiguillée en PVC **ROUGE**, de Ø 90 mm, annelée extérieure et lisse intérieure posée en tranchée et sous dallage, compris coudes au 1/8ème suivant nécessité, avec attente de 1,00 ml à chaque extrémité.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour réseaux sous l'emprise de la Chaufferie Bois créée en extension, posée en tranchée jusqu'à la Chaufferie existante (1x5,00ml)

2.7.4 - Fourreaux de pénétration (Télécommunication)

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un fourreau de pénétration pour réseaux de télécommunication constitué d'une gaine aiguillée en PVC **VERT**, de Ø 42/45 mm, annelée extérieure et lisse intérieure posée en tranchée et sous dallage, compris coudes au 1/8ème suivant nécessité, avec attente de 1,00 ml à chaque extrémité.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour réseaux sous l'emprise de la Chaufferie Bois créée en extension, posée en tranchée jusqu'à la Chaufferie existante (2x5,00 ml)

2.7.5 - Fourreaux de pénétration (Chauffage)

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un fourreau de pénétration pour réseaux de chauffage constitué d'une gaine aiguillée en PVC **VIOLET**, de Ø 63 mm, annelée extérieure et lisse intérieure posée en tranchée et sous dallage, compris coudes au 1/8ème suivant nécessité, avec attente de 1,00 ml à chaque extrémité.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour réseaux sous l'emprise de la Chaufferie Bois créée en extension, posée en tranchée jusqu'à la Chaufferie existante (6x5,00 ml)

2.8 - Ouvrages en Infrastructure (Chaufferie Bois)

2.8.1 - Généralités

les prescriptions définies ci-après, correspondent aux conclusions et préconisations du rapport structurel d'Akila "Étude structurelle et calcul de capacité" du 02/10/2026.

Reconnaissance du sol :

Si au cours des sondages, il apparaît en accord avec l'ingénieur béton que des travaux de fondations supplémentaires sont nécessaires, l'entrepreneur pourra présenter une plus-value, quantifiée par l'ingénieur béton, avec les prix de base des articles correspondant dans sa soumission.

Choix du système de fondations :

Les fondations seront réalisées en fonction des caractéristiques du sol et des charges qu'elles auront à supporter.

A cet effet, les calculs et plans seront à l'ingénieur béton et l'entrepreneur devra se conformer à ces prescriptions.

Dans tous les cas, la profondeur des fondations devra être suffisante pour assurer la mise hors gel.

Il est rappelé que le système de fondation n'est pas impératif et que l'entreprise peut présenter tous autres procédés avec l'accord conjoint de l'ingénieur béton et du maître d'œuvre.

Bétonnage :

Le coulage du béton devra suivre l'ouverture des fouilles pour éviter l'altération du sol par l'eau ou l'air

2.8.2 - Décapage

L'entreprise devra le décapage de la terre végétale réalisé à l'aide d'un engin mécanique sur 0,30 ml d'épaisseur moyenne.

La terre végétale sera stockée sur le lieu du chantier pour la mise en œuvre des talus, chargement et évacuation des terres excédentaires aux décharges publiques par le titulaire du présent Lot après travaux de remise en état du terrain en fin de chantier.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur l'emprise de la Chaufferie Bois créée en Extension avec marge périphérique

2.8.3 - Remblais/déblais

L'entreprise devra les terrassements en déblai et remblai dans un terrain de toute nature, à l'aide d'engins appropriés, pour la mise à niveau du fond de forme aux côtes du projet, compris nivellement, réglage, compactage des couches de remblais, formes de talus, chargement et évacuation des déblais excédentaires aux décharges publiques.

L'entreprise veillera à ce que :

- les terres de déblais pour le remblaiement soient convenablement triées, les blocs de plus de 30 cm seront refusés et systématiquement évacués hors site ;
- l'organisation du chantier pour les déblais à utiliser en remblais soit mis en œuvre immédiatement sans stockage sur le site.

L'entrepreneur reconnaît avoir parfaitement apprécié toutes les servitudes résultant de la surface, des accès, de la nature du sol ainsi que toutes les sujétions.

Il reconnaît avoir eu toute liberté pour faire enquêtes, sondages et recherches qu'il aura jugé nécessaires.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur l'emprise de la Chaufferie Bois créée en Extension avec marge périphérique

2.8.4 - Pieux forés

L'entreprise devra la mise en œuvre de fondations spéciales suivant nécessités liées à la nature et niveau des sols de fondations (suivant données de l'étude de sol), y compris amenée et repli du matériel, fourniture et mise en œuvre des armatures, tubage si nécessaire, **recépage des têtes de pieux**, certificat de bonne implantation, évacuations des déblais et toutes sujétions rattachées à complète exécution de la tâche comprenant de façon non limitative.

Amenée et repli du matériel :

Amenée à pied d'œuvre et repli après travaux, du matériel nécessaire à l'exécution des fondations spéciales y compris toutes sujétions.

Fondations par pieux forés :

Exécution, conformément aux directives de l'étude béton de micro pieux forés de diamètre 20 cm comprenant :

- L'implantation des pieux par un géomètre ;
- Le forage et le carottage des pieux ;
- Le chargement et l'évacuation des déblais ;
- La fourniture et la mise en œuvre de béton pour fondations profondes, conformément aux prescriptions techniques du Bureau de Contrôle et suivant la nature chimique des eaux rencontrées ;
- La fourniture et l'incorporation des aciers, notamment en attente en tête de pieux ;
- L'amenée et le repli du matériel ;
- Une fiche de contrôle de la bonne mise en œuvre de chaque pieu (vitesse de forage, quantité de béton/ /profondeur ;
- Un certificat de bonne implantation des ouvrages terminés ;
- Le recépage des têtes de pieux y compris toutes sujétions ;

La prestation s'entend y compris toutes sujétions de bonne et de complète exécution ainsi que toutes les sujétions de bonne tenue des ouvrages mitoyens.

Suivant la nature du sol et la hauteur de la nappe phréatique, l'entreprise pourra utiliser la technique de la tarière creuse ou prévoir si besoin un tubage ou un blindage des parois en cours de forage afin d'éviter tout éboulement. La profondeur d'ancrage de 5 diamètres minimum devra être confirmée au moment de la réalisation des premiers pieux en présence du Bureau de Contrôle.

L'entreprise se référera à l'étude géotechnique sur la faisabilité des pieux choisis vis à vis des contextes géotechniques et hydrologiques.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pieux de Ø 20 : sous appuis de la Chaufferie Bois créée en Extension

2.8.5 - Massifs

L'entreprise devra la réalisation de massifs en tête de pieux en béton armé du type BPS C35/45 au dosage minimal de 350 kgs de liant par m³ mis en œuvre conforme à la norme NF EN 206-1. Béton compris ferraillage en acier doux et acier haute adhérence, suivant ratios de l'ingénieur béton.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Massifs tête de pieux de 60 cm x 60 cm : sous Chaufferie Bois créée en Extension

2.8.6 - Longrines

Les longrines et tirants sismiques, compris clavetage, seront réalisées en béton armé du type BPS C35/45 au dosage minimum de 350 kgs de liant par m³ mis en œuvre conforme à la norme NF EN 206-1. Béton comprenant, fouilles en tranchées, coffrage à **parement ordinaire**, ferraillage en acier doux et haute adhérence suivant ratios de l'ingénieur béton.

Fouilles en tranchées réalisées à l'engin mécanique, descendues sur bon sol et à la cote hors gel, compris chargement et évacuation des excédents après remblaiement aux décharges publiques.

Le coulage du béton de propreté devra suivre l'ouverture des fouilles pour éviter l'altération du sol par l'eau ou l'air.

Le Directeur des travaux reste seul maître du traitement des parements en béton et aucune réclamation de l'entreprise ne sera retenue à ce sujet. Tous les bétons qui laisseront apparaître au décoffrage une armature affleurante, seront refusés et refaits sans que l'entrepreneur puisse élever une quelconque réclamation. Il en

sera de même au cas où le bureau de contrôle décèlerait un vice ou une malfaçon quelconque, de nature à compromettre la réalisation du projet dans les meilleures conditions.

Les ouvrages seront réalisés en tenant compte de toutes sujétions et notamment :

- De la vibration des bétons à l'aiguille afin d'obtenir la meilleure compacité et l'enrobage des aciers ;
- Du rebouchage soigné après décoffrage des trous, fourreaux, des réservations, etc... par un mortier prêt à l'emploi ;
- Des arêtes, cueillies, élimination des bavures et des bosses assurant un **parement ordinaire** ;
- De toutes sujétions de ragréage assurant un **parement ordinaire** ;
- Du respect des réservations nécessaires non seulement pour les ouvrages accessoires du présent lot, mais pour tous les ouvrages des différents corps d'état qui devront lui faire parvenir leurs plans de réservations en temps utile ;
- D'armatures de renfort aux angles et suivant nécessité ;
- De la protection obligatoire des aciers par des embouts de sécurité et/ou des gouttières de sécurité, de modèles agréés.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Longrines B.A. de 40 cm x 40 cm : sous Chaufferie Bois créée en Extension

2.8.7 - Préparation sous dalle

L'entreprise devra la réalisation d'une forme de blocage pour la dalle portée, comprenant une couche en pierres sèches de 0/31,5 de bonne qualité et d'épaisseur variable, un lit de sable de carrière de 5 cm d'épaisseur, compris réglages et compactages successifs et la fourniture et pose d'un film polyane armé de 150 microns à joints recouverts de 30 cm.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Préparation pour la dalle portée du la Chaufferie Bois créée en Extension

2.8.8 - Dalle portée

L'entreprise devra la réalisation d'une dalle portée en béton armé, 20 cm d'épaisseur, réalisée en béton C25/30, suivant prescriptions de l'étude structure, compris armatures HA et TS, compris coffrages périphériques nécessaires, sur couche de sable compactée et film polyane 150 microns (ci-dessus).

Ces bétons seront vibrés à l'aiguille afin d'obtenir une compacité maximum.

Tous les aciers laissés en attente recevront obligatoirement des embouts de sécurité, et les treillis soudés des gouttières de sécurité, de modèle agréé.

Ces bétons seront vibrés à l'aiguille afin d'obtenir une compacité maximum.

Tous les aciers laissés en attente recevront obligatoirement des embouts de sécurité, et les treillis soudés des gouttières de sécurité, de modèle agréé.

Caractéristiques techniques :

- Charge permanente de la zone Chaufferie : 0 kg/m² ;
- Charge permanente de la zone Silo : 0 kg/m² ;
- Charge d'exploitation de la zone Chaufferie : 2500 kg/m² ;
- Charge d'exploitation de la zone Silo : 1500 kg/m².

Il sera prévu une réunion de chantier spécifique pour un point de contrôle obligatoire avant coulage du béton (point d'arrêt), pour vérification du ferraillage et de la bonne mise en œuvre des différents matériaux, réunissant maître d'ouvrage, maître d'œuvre, bureau de contrôle et un représentant de l'entreprise de travaux.

Ensemble réalisé conformément aux recommandations de l'étude béton.

Nota : l'entreprise devra la fourniture des bons de livraisons du béton au maître d'œuvre.

CHAUFFERIE

Localisation :

- De 20 cm d'épaisseur, sur l'emprise de la construction du la Chaufferie Bois créée en Extension

2.8.9 - Surfaçage soigné

L'entreprise devra le surfaçage soigné de dallage béton à l'engin mécanique (hélicoptère) compris toutes sujétions de mise en œuvre suivant les règles de l'art.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur l'emprise du dallage ci-dessus

2.9 - Ouvrages en Superstructure (Chaufferie Bois)

2.9.1 - Arase étanche

L'entreprise devra la réalisation d'un arase étanche constituée par une chape d'arase de 4 à 5 cm d'épaisseur, en mortier de ciment dosé à 500 kg/m³ avec adjuvant hydrofuge en poudre pour mortiers.

CHAUFFERIE

Localisation :

- En pied des murs porteurs de la Chaufferie Bois créée en Extension

2.9.2 - Murs BBM de 20 cm

L'entreprise devra la réalisation des murs en maçonnerie de blocs de béton manufacturés, conformes aux prescriptions du D.T.U. n° 20.1.

Épaisseurs des murs compatibles avec leur hauteur.

Prévision de tous les raidisseurs horizontaux et verticaux éventuels nécessaires.

La verticalité des murs sera rigoureuse. Les lits de pose horizontaux et verticaux feront 2 cm minimum et seront correctement bourrés, plus particulièrement lorsqu'il est nécessaire d'obtenir une bonne isolation acoustique.

Les matériaux mis en œuvre devront répondre aux normes NF en vigueur et posséder le marquage CE ainsi que la certification NF-Bloc.

- **Blocs de béton creux :** Blocs de granulats courants de dimensions nominales 20 x 20 x 50 cm, de classe de résistance minimale B40 (résistance caractéristique à la compression supérieure ou égale à 4 MPa) ou supérieure selon les exigences des plans de structure.
- **Mortier de pose :** Mortier de ciment courant dosé à 350 kg/m³ de ciment de classe CEM II 32.5 R ou 42.5 N, ou mortier performanciel de classe M5 minimum, conforme à la norme NF EN 998-2.
- **Béton pour ossatures :** Béton prêt à l'emploi de classe minimale C25/30, conforme à la norme NF EN 206+CN, avec une classe d'exposition adaptée à l'environnement de l'ouvrage (XC1 à XC4 selon les cas).
- **Aciers pour béton armé :** Armatures à haute adhérence en acier FeE500, conformes aux plans du bureau d'études de structure.

Prescriptions de mise en œuvre :

La réalisation des ouvrages devra être strictement conforme aux règles de l'art, et notamment aux prescriptions du **DTU 20.1** (Ouvrages en maçonnerie de petits éléments).

Maçonnerie de blocs creux

- *Implantation et traçage :* Vérification des niveaux du support. Réalisation d'un arase étanche (bande d'arase ou mortier hydrofugé) à la base des murs extérieurs pour couper les remontées capillaires, conformément au DTU 20.1.
- *Montage :* Pose des blocs à joints croisés (décalage minimal d'un demi-bloc ou d'un tiers de bloc). Les joints horizontaux et verticaux seront réguliers, d'une épaisseur de 1 à 1,5 cm, et parfaitement serrés et refouillés pour les faces devant recevoir un enduit.
- *Harpage :* Liaisonnement d'angle et de croisement par harpage alterné des blocs.

Ossatures incorporées (Béton Armé)

L'entrepreneur devra réaliser toutes les ossatures destinées à liaisonner et ceinturer les maçonneries :

- *Chaînages verticaux :* Réalisés aux angles saillants et rentrants du bâtiment, au droit des joints de dilatation, et aux liaisons intérieures/extérieures. Ils seront coulés dans des blocs d'angle évidés (blocs d'angle en U ou blocs poteaux). Section d'armature minimale conforme au DTU 20.1 et aux règles parasismiques en vigueur le cas échéant.
- *Chaînages horizontaux :* Réalisés de manière continue au niveau de chaque plancher et en couronnement de mur. Ils seront coulés dans des blocs linteaux ou des blocs en U, avec des armatures filantes et des équerres de liaison aux angles parfaitement façonnées.
- *Linteaux :* Réalisés au-dessus de chaque baie à l'aide de blocs linteaux ou coffrés traditionnellement, dimensionnés selon les charges reportées et respectant les longueurs d'appui minimales (minimum 20 cm de part et d'autre de la baie).
- *Bétonnage :* Le coulage du béton dans les alvéoles des blocs blocs-poteaux et blocs-linteaux se fera après nettoyage soigné des alvéoles (élimination des chutes de mortier) et sera correctement vibré ou piqué pour garantir un parfait enrobage des aciers.

CHAUFFERIE

Localisation :

- De 20 cm d'épaisseur, pour l'ensemble de la construction de la Chaufferie Bois créée en Extension (élévations intérieures et extérieures)
- Raidisseurs verticaux / Chaînages horizontaux / linteaux / acrotères, etc... compris dans les murs en blocs de béton

2.9.3 - Plancher BA - dalle pleine coulée en place

L'entreprise devra la réalisation d'un plancher haut de la chaufferie Bois à créer en extension (niveau Rdc - non attenant).
L'ensemble des travaux devra répondre aux exigences réglementaires en vigueur, notamment :

- Les règles de sécurité contre l'incendie dans les bâtiments (selon le type d'usage : ERT, code du travail).
- Les exigences acoustiques réglementaires vis-à-vis des bruits aériens et d'équipements.

Le plancher haut sera exclusivement constitué d'une **dalle pleine en béton armé, coulée en place** sur coffrage.

- **Épaisseur et Dispositions :** Déterminée par les notes de calcul du Bureau d'Études Structures (BET). L'épaisseur minimale et l'enrobage des aciers devront être strictement conformes aux exigences de l'Eurocode 2 pour garantir une tenue au feu **REI 120**. La dalle intégrera les pentes réglementaires (ou une tolérance de planéité compatible avec des pentes de chape) conformément au DTU 43.1 pour l'évacuation des eaux pluviales.
- **Béton :** Classe de résistance minimale **C25/30**, formulé selon les classes d'exposition extérieures requises par la norme NF EN 206/CN.
- **Acrotères :** Coulés en place en continuité de la dalle haute.

La prestation comprendra :

- Réalisation d'une dalle en béton armé BPS C25/30 dosé 350kg/m3, y compris armatures treillis soudé et ferraillage nécessaire suivants normes et réglementations en vigueur ;
- Vibrage et finition courant ;

- Toutes sujétions de mise en œuvre et de liaisons de ferraillages ;

Dimensionnements et ratios selon études de structure.

Ensemble réalisé conformément aux recommandations de l'étude béton.

Traitement des points singuliers, trémies et évacuations :

- *Trémies techniques :* Compte tenu de la configuration en toiture, toutes les trémies de passage des conduits de fumée (cheminées) devront intégrer des costières en béton ou métalliques liaisonnées à la structure.
- *Calfeutrement et Souches :* Le calfeutrement au droit du passage des conduits devra être réalisé avec des matériaux incombustibles (laine de roche haute densité, mortier coupe-feu) maintenant le degré **EI 120** à la traversée. Les dispositifs d'étanchéité à l'eau (solins, platines) entourant les conduits de fumée devront être insensibles aux hautes températures des gaz d'échappement.
- *Évacuation des Eaux Pluviales (EEP)* **:** Insertion des entrées d'eaux pluviales et des trop-pleins réglementaires lors du coulage de la dalle dans les acrotères.

CHAUFFERIE

Localisation :

- De 20 cm d'épaisseur, pour le plancher haut de la Chaufferie Bois créée en Extension

2.9.4 - Seuil de baie

L'entreprise devra la réalisation de seuil en béton de gravillons coulé sur place avec enduit ciment hydrofugé taloché, compris surbot pour réception des menuiseries, façon de relevé sous les seuils, façon d'arêtes arrondies au fer, gorge de récupération des eaux d'infiltration et pente d'évacuation sur l'extérieur, finition bouchardée.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour les portes de passage extérieure inclue dans les murs en maçonnerie de la Chaufferie bois créée en Extension

2.9.5 - Feuillures et dressement

L'entreprise devra la réalisation d'une feuillure dans une paroi maçonnée en blocs de béton manufacturés creux, en béton armé type BPS C25/30 au dosage minimal de liant par m³ mis en œuvre, compris coffrage, ferraillage suivant nécessité, et dressement au mortier de ciment taloché pour application des ouvertures extérieures.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour application des portes de passage extérieure de la Chaufferie bois créée en Extension

2.9.6 - Enduit monocouche

L'entreprise devra la réalisation d'un enduit monocouche pour l'imperméabilisation et la décoration.

La prestation comprendra :

- La protection par bâchage des huisseries, vitrages, tuiles, ainsi que tous les ouvrages exposés qui risquent d'être souillés ;
- Le brossage ou le piquetage pour permettre un bon accrochage de l'enduit sur les supports propres, exempte de traces de suie, de salpêtre, de plâtre, de poussières et de produits de décoffrage. Les balèvres de hourdage trop saillantes seront arasées, et les zones présentant des défauts de planimétrie ≤ à 3 cm (dans le cas contraire se reporter au DTU 26.1), il sera exécuté un dressement en surcharge ou renformis au mortier ayant la même composition que le corps d'enduit ;

- L'humidification si nécessaire du sous-enduit de manière à éviter une absorption excessive de l'eau du mortier par le support. Celle-ci doit être effectuée suffisamment à l'avance en fonction de la nature du support et des conditions climatiques, elle doit être conduite avec discernement ;
- L'application en projeté d'un enduit monocouche à base de liants hydrauliques, réalisé en une passe sur une épaisseur totale comprise entre 8 et 12 mm, elle sera dresser et resserrer à la règle, puis travaillée pour obtenir l'aspect de surface demandé ;
- Les échafaudages et les protections nécessaires à la bonne réalisation des enduits ;
- Toutes sujétions de mise en œuvre suivant les prescriptions du fabricant, les DTU et normes en vigueur.

Finition : talochée

Coloris : GRIS

Les enduits intérieurs seront destinés à recevoir une peinture de propreté à la charge du Lot 06 TRAVAUX INTERIEURS

Les enduits extérieurs seront destinés à recevoir un Bardage Bois décoratif à la charge du Lot 03 FOB - ITE - BARDAGE BBOIS - RAVALEMENT

Note : *L'enduit ne pourra être appliqué que lorsque les conditions climatiques requises seront satisfaisantes à savoir :*

- *températures comprise entre +5°C et 35°C selon la teinte ;*
- *ne pas appliquer sur supports gelés ou en cours de dégel, chauds ou en plein soleil, trempés ou sous pluie battante et par vent fort.*

Il conviendra de n'employer que des pigments d'origine exclusivement minérale et n'ayant pas d'action nocive sur la qualité du mortier. Le dosage ne doit pas dépasser 3 % du poids du liant. L'emploi des colorants doit systématiquement faire l'objet d'essais de convenance. Le facteur d'absorption du rayonnement solaire sur enduit fini sera ≤ 0,7.

L'enduit devra descendre sur les soubassements de 30 cm de hauteur moyenne par rapport au niveau ± 0,00.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour application intérieure - sur l'ensemble des parois intérieures de la Chaufferie Bois créée en extension compris zone Silo
- Pour application extérieure - sur l'ensemble des façades de la Chaufferie Bois créée en extension

2.9.7 - Ouvrages divers

L'entreprise devra prévoir la réalisation d'ouvrages divers, comprenant :

- Calfeutrement des trous, trémies et réservations dans maçonneries (notamment celles des lots techniques) ;
- Feuillures et saignées horizontales et verticales ;
- Calfeutrement autour des huisseries ;
- Raccords divers de maçonnerie ;
- Plan de recollement des réseaux ;
- Etc...

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour la construction, après les travaux de gros œuvre et travaux des lots techniques, avant les travaux de second œuvre et travaux de finitions

2.10 - Ouvrages en Infrastructure (BOUGUER)

2.10.1 - Radier pour réalisation d'un SAS d'entrée

Dans le cadre du projet, il sera prévu la mise en service d'un **sas vitré complet**, à ossature métallique (Aluminium à rupture de pont thermique), comprenant une structure de type **verrière en toiture et ensemble vitrés en façades** et intégrant des portes coulissantes automatiques pour la gestion des flux d'accès.

L'ensemble devra assurer une parfaite étanchéité à l'eau, à l'air, ainsi qu'une isolation thermique et acoustique conforme aux réglementations en vigueur (RT en vigueur / RE2020 selon le type de projet).

L'entreprise devra la réalisation de bêches périphériques et d'un radier pour réalisation d'un SAS d'entrée en Aluminium avec intégration de porte Automatiques.

La prestation comprendra :

- L'ensemble des travaux de terrassement en déblais / remblais du terrain existant, compris évacuation de gravats en site adapté ;
- Réalisation d'une couche de forme en graves calcaire. La mise en œuvre du hérisson doit s'opérer par épandage et compactage en couches régulières, dont l'épaisseur totale sera de 40cm minimum, sans dépasser 20 cm par couche. Le compactage doit s'effectuer sur toute la surface de la forme y compris le long des murs et au droit des canalisations, avec des moyens adaptés.
  Mise en place d'un film polyéthylène sous-jacent du dallage. Ce dernier permettra de limiter les remontées capillaires.
- Béton de propreté, réalisé en béton de type XO C 16/20. Préalablement, le fond de fouille ainsi que les parois latérales seront débarrassés de toutes impuretés (débris, gravois, etc.) et réglés à leur cote définitive.
- Acier HA pour semelles filantes, par fourniture et mise en place d'aciers suivant plans de ferraillage du BET Structure, compris écarts de laminage coupes, chutes, pertes, ligatures, et toutes sujétions.
- Béton de bêches, coulé sur béton de propreté, en béton classe d'exposition XC, classe de résistance minimale C25/30 suivant NF EN 206-1, parfaitement vibré. Mis en œuvre en pleines fouilles, réservation avec fourreaux ou matériau résilient pour passage de réseaux ou autres, arase supérieure dressée et talochée et toutes sujétions de mise en œuvre. Compris toutes sujétions de mise en œuvre, coffrage et décoffrage, l'ensemble répondant aux normes béton armé en vigueur
- Radier en béton armé, compris coffrage des rives, incorporation d'armatures, dessus surfacé brut (dessus lissé), y compris adjuvant hydrofuge. Réservations nécessaires pour passage des différents réseaux.

L'entreprise devra également en renfort complémentaire, la réalisation de massifs en béton armé type BPS C25/30 au dosage minimal de 350 kg de liant par m³ mis en œuvre.

Béton compris ferraillage en acier haute adhérence, ratios et dimensionnement suivant l'étude de l'ingénieur béton à réaliser.

Le coulage du béton devra suivre l'ouverture des fouilles pour éviter l'altération du sol par l'eau ou l'air.

BOUGUER

Localisation :

- Sur une emprise d'environ 4,00ml de long par 2,50 ml de large - droit de l'Entrée principale du bâtiment, suivant plan architecte

2.11 - Travaux intérieurs en Sous-stations

2.11.1 - Création d'un Regard EU encastré

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la création complète d'un regard de visite ou de branchement pour eaux usées (EU) implanté à travers un dallage béton existant.

Regard encastré façon puisard dans les locaux Sous-station déplacés.

Cette prestation comprendra :

- La découpe minutieuse et l'enlèvement de la partie de dallage existant concernée par l'emprise du futur regard.
- Les fouilles en pleine masse et les terrassements complémentaires nécessaires en sous-œuvre.
- La fourniture et la mise en œuvre d'un fond de regard et de rehausses (préfabriqués en béton ou coulés en place), adaptés au fil d'eau et au nombre de canalisations raccordées.
- La confection d'un radier taloché soigné à l'intérieur du regard pour assurer les écoulements sans stagnation.
- La fourniture et la pose d'un cadre et d'un tampon de fermeture étanche aux odeurs (tampon classe A15 pour intérieur piéton/local technique, avec joint et vis si nécessaire).
- La reconstitution géotechnique du pourtour du regard : compactage des remblais par couches successives et réfection de la surface du dallage à l'identique (coulage d'un béton de raccordement ou mortier de résine époxydique) avec toutes les sujétions de finitions.

Prescriptions techniques et matériaux

- *Découpe du support :* La découpe du dallage existant sera réalisée par sciage mécanique préalable (disque diamanté) pour éviter toute fissuration ou écaillage du béton conservé en périphérie.
- Les évacuations des gravats et déblais sont incluses.
- *Ouvrage de regard :* Regard étanche en béton armé ou éléments préfabriqués conformes aux normes en vigueur (NF EN 1917 / NF P16-341). Dimensions intérieures minimales : 40 × 40 cm.
- *Tampon et cadre :* En fonte ductile ou en inox étanche aux odeurs et aux gaz, muni d'un joint d'obturation. La classe de résistance sera définie suivant l'emplacement (piéton ou passage de charges roulantes).

BOUGUER

Localisation :

- Dans le local sous-station déplacé et créé au RDC du bâtiment, localisation suivant plans CVP.

DARCY

Localisation :

- Dans le local sous-station déplacé et créé au RDC du bâtiment, localisation suivant plans CVP.

2.12 - Ouvrages pour éléments techniques

2.12.1 - Réservations et ouvrages pour éléments techniques

L'entreprise du présent lot exécutera suivant nécessités des corps d'état à la demande des autres lots, toutes les réservations, carottages, percements, sciages, incorporations, engravures, scellements etc., nécessaires dans les murs, poutres et planchers du bâtiment existant, pour les passages des réseaux techniques (Chauffage / Ventilation / Plomberie).

La prestation comprendra :

- Mise en place de protections au droit de tous les ouvrages adjacents ;
- Carottages, sciages et percements soignées ;
- Évacuation des gravats à la décharge ;

- Il devra tous les renforcements de structure et les travaux de finition correspondants ;
- L'entreprise devra l'ensemble des calfeutrements en plancher et paroi tout en restituant le degré coupe-feu et acoustique. Utilisation de matériaux pleins et devront être de résistance au moins équivalente au plancher ;
- Comprenant toutes les sujétions de reprise au mortier de ciment après percements ;
- En accord avec la Maîtrise d'œuvre et les corps d'état concernés, les positions des réservations pourront être modifiées afin de limiter l'importance des reprises de structure ;
- Prestation à réaliser en coordination avec les lots CVP, Électricité & Photovoltaïque.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour les carottages de plancher ou parois BA ou maçonnées, suivant plans ELEC - CVP & PV (2U Diam125 / 1U Diam160 / 3U Diam250 / 2U Diam320)
- Pour le percement de la dalle basse de la chaufferie existante pour intégration des réseaux de chauffage / ELEC cfo-cfa et AEP à la Chaufferie en extension = Réservation de 0,50 x 0,30 ml de section

2.12.2 - Démolition de socles existants

L'entreprise devra la Démolition de socles existants, compris toutes sujétions d'évacuation en Site adapté.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Dans la chaufferie existante démolition des socles BA existants

2.12.3 - Socle/recharge béton

L'entreprise devra la création de socles en béton support des équipements techniques, suivant plan de l'architecte.

La prestation comprendra :

- Une dalle en béton armé d'environ 10 cm d'épaisseur, du type BPS C25/30, dosé à 350 kg de liant par m³ mis en œuvre sur le radier béton, avec interposition d'un matériau résilient, conforme à la norme NF EN 206-1, tirée à la règle parfaitement de niveau et soigneusement vibré compris coffrage en périphérie à parement soigné, ferraillage en acier doux et haute adhérence, suivant nécessité, compris forme de pente (1 à 2 % vers zone siphon) ;
- Un traitement de surface à la taloche et façon d'arêtes arrondies au fer.

Réservations pour passage de gaines et réseaux, suivant demandes des lots fluides.

Socles à prévoir pour les éléments suivants :

- Chaudière bois = 2150 kg x 2U
- Groupe de maintien de pression = 500 kg
- Ballon d'hydro-accumulation = 5000 kg x 2U.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Dans la chaufferie bois créée, Socles sous chaudières et ballons à hydro-accumaltion, de 5,00 x 2,50 ml (2U), suivant plan architecte et CVP
- Dans la chaufferie existante, Socles sous équipements et chaudières, de 1,75 x 1,20 ml (1U) + 1,80 x 1,00 ml (1U) & 0,90 x 0,80 ml (1U), suivant plan architecte et CVP

2.12.4 - Rebouchages de réservations existantes

L'entreprise devra la réalisation de rebouchages complets, l'obturation et le traitement de toutes les réservations, trémies, percements, anciennes gaines, ou trous d'ancrage rendus inutilisés ou laissés vacants suite aux interventions des différents corps d'état (déposes de fluides, anciennes chaudières, etc...).

L'entrepreneur devra assurer une parfaite continuité structurelle et d'étanchéité à l'eau de la paroi.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

- *Préparation des supports :*
- Repérage et inventaire exhaustif des réservations à reboucher.
- Dégagement, purge des parties non adhérentes, élimination de tous résidus (mousse polyuréthane, chevilles plastiques, gaines résiduelles).
- Dépoussiérage soigné par brossage et/ou soufflage à l'air comprimé.
- Humidification préalable du support avant application des mortiers pour éviter la dessiccation
- *Rebouchage selon les dimensions et la nature de la paroi :*
- *Petites réservations (< 100 cm² ou ø < 10 cm) :* Remplissage au mortier de ciment sans retrait ou mortier de résine à prise rapide (type mortier de ragréage/réparation structural). Finition dressée.
- *Grandes réservations (> 100 cm²) :* Mise en œuvre d'un coffrage soigné. Reconstitution de la paroi avec des matériaux de même nature que le support existant (parpaings, briques, béton banché) hourdés au mortier de ciment. Pour les parois en béton, mise en place d'aciers de liaison (scellements d'armatures au mortier époxy si nécessaire) pour assurer la continuité mécanique.
- *Finitions et raccords d'enduits :*
- Ragréage final des surfaces rebouchées pour obtenir une planéité parfaite avec le nu de la façade existante.
- Application d'un enduit de finition traditionnel ou monocouche compatible avec le support existant.
- Mise en œuvre obligatoire d'un entoilage (grillage en fibre de verre ou armature métallique) englobé dans le corps d'enduit, débordant d'au moins 20 cm de part et d'autre de la réservation, afin de prévenir l'apparition de spectres ou de fissures de retrait.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour rebouchage des réservations de conduits de cheminée des chaudières supprimée (ou remplacées en Variante), dans la chaufferie existante

2.13 - Traitement pieds de façades

2.13.1 - Drainage en périphérie des façades

L'entreprise devra prévoir la mise en place d'un drainage pour protéger le mur de manière durable contre les remontées d'humidité.

La prestation comprendra :

- Le décaissement et l'évacuation des gravats, sur toute la longueur à traiter, sur une largeur de 50cm, et de 70cm de profondeur sous le terrain naturel ;
- La fourniture et la mise en œuvre d'un matériau drainant 20/40 ou équivalent avec géotextile anti contaminant ;
- La fourniture et la mise en œuvre, en fond de fouille d'un drain agricole de diamètre Ø100 minimum ;
- Mise en place de l'isolation en partie enterrée, voir article spécifique ;
- La fourniture et la mise en œuvre d'une couche de finition en gravillon 4/6 ou 6/10, couleur au choix du maître œuvre ;
- Compris toutes sujétions de mise en œuvre.

Nota :

Pour le Bâtiment BOUGUER, Il sera également prévu en parallèle de cette opération l'isolation des pieds de façade :

- Mise en place d'un isolant **PERIBOARD** de 12 cm d'épaisseur sur les soubassements existants, article ci-dessous
- Fixation de l'isolant, contre les soubassements : 50cm enterré le long des espaces verts et 20 cm au-dessus du sol fini.

Les prestations à la charge de l'entreprise comprendra toutes sujétions de :

- Le repérage des réseaux en façade et l'implantation d'une bande de **50 cm de largeur constante** parallèlement au nu de la façade.
- Le **sciage rectiligne** de la structure d'enrobé existante à 50 cm de la façade, suivant nécessité ;
- La démolition de l'enrobé, l'excavation de la tranchée et l'évacuation des gravats.
- La fourniture et la pose d'une **bordure de type P1** en béton préfabriqué.
- La mise en œuvre du système de drainage (géotextile, drain, gravillons filtrants) et la réfection de surface entre la façade et la bordure.

Sujétions particulières :

- Avant remblaiement des fouilles, l'entreprise devra la fourniture et la pose du drainage vertical sur l'isolant, ainsi que la réalisation d'un drainage en fond de fouille.
- Le blocage en matériaux calcaires 0/31 sur une épaisseur de 10 cm d'épaisseur moyenne après compactage.
- Un remplissage de la tranchée drainante en tout venant de carrière non compacté. Les plus gros éléments seront disposés en fond de tranchée.
- Raccordement des drains sur les regards d'eaux pluviales existants.
- Réalisation d'une bande stérile gravillonnée le long des façades au droit des espaces verts, sur environ 30 cm de large.
- Remblaiement des soubassements en fin de travaux de façade, au droit des espaces verts.

BOUGUER

Localisation :

- En périphérie du bâtiment pour travaux d'isolation des soubassements

CHAUFFERIE

Localisation :

- En pied des façades de la Chaufferie Bois créée en Extension

2.13.2 - Isolation des soubassements - en SS4

L'entreprise devra assurer l'isolation des pieds de façade en périphérie des bâtiments.

La prestation comprendra :

- Fourniture et mise en œuvre d'un isolant contre les soubassements ;
- Résistance thermique minimale : 3,50 m².K/W.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

Sujétions particulières :

- Matière : Panneau rigide composite associant un panneau de particules liées au ciment à bords chanfreinés d'épaisseur 10 mm et un panneau de polystyrène expansé gris ignifugé, à quatre bords feuillurés ;
- Épaisseur : 12 cm ;
- Fixation contre les soubassements : 20 cm au-dessus du sol fini ;

- Isolant disposant d'un certificat ACERMI ;
- Fixation par colle bitume à froid sans solvant appliquée avec spatule crantée ;
- Classe d'exposition au choc de niveau Q4, définie par la norme P08-302 ;
- Avant remblaiement des fouilles, l'entreprise devra la fourniture et la pose du drainage vertical sur l'isolant, ainsi que la réalisation d'un drainage en fond de fouille ;
- Référence : type **PERIBOARD ULTRA+, des Ets. KNAUF** ou techniquement équivalent ;
- Le remplissage des joints à l'aide de mousse de polyuréthane.

BOUGUER

Localisation :

- En périphérie du bâtiment pour travaux d'isolation des soubassements

2.13.3 - Caniveau en pied de bâtiment

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre d'un dispositif de drainage en pied de façade constitué d'un caniveau technique équipé en surface de grilles caillebotis.

Cet ouvrage a pour fonction d'assurer la collecte et l'évacuation des eaux pluviales, de protéger durablement le pied de façade vis-à-vis des remontées d'humidité et des projections, et de permettre l'accessibilité aux ouvrages pour inspection, entretien ou intervention ultérieure.

L'ensemble du dispositif devra être conçu et exécuté de manière à garantir sa pérennité en environnement extérieur, sa résistance aux charges d'exploitation, ainsi que sa parfaite compatibilité avec les ouvrages adjacents, notamment les systèmes d'étanchéité et leurs relevés en façade.

Les matériaux employés devront présenter une résistance adaptée aux conditions d'exposition (humidité, cycles gel/dégel, agents chimiques courants) et bénéficier des traitements de protection appropriés, notamment contre la corrosion. Les éléments métalliques seront protégés par galvanisation à chaud et les systèmes de fixation devront être compatibles avec un usage extérieur durable.

Les ouvrages devront être réalisés conformément aux règles de l'art et aux textes réglementaires et normatifs en vigueur, et notamment sans que cette liste soit exhaustive :

- NF EN 1433 relative aux caniveaux hydrauliques pour zones de circulation ;
- NF EN ISO 1461 relative à la galvanisation à chaud des produits en acier ;
- NF P 98-350 relative aux dispositifs de fermeture et de couronnement ;
- DTU 20.1 relatif aux ouvrages en maçonnerie ;
- DTU 43.1 relatif aux travaux d'étanchéité et aux relevés ;
- Eurocodes, notamment EN 1991 pour la définition des charges d'exploitation.

L'entreprise devra la vérification des dimensions, niveaux et pentes nécessaires au bon écoulement des eaux, ainsi que la parfaite adaptation de son ouvrage aux contraintes du site et aux ouvrages existants ou projetés. Elle devra également toutes sujétions d'exécution nécessaires à l'obtention d'un ouvrage fini, fonctionnel, durable et conforme aux exigences du marché.

Mise en œuvre

Terrassement

- Décaissement en pied de façade sur la largeur du caniveau, y compris tolérances de mise en œuvre ;
- Profondeur adaptée à l'ensemble des couches constitutives (lit drainant, ouvrages béton, dallettes béton de surface) ;
- Réglage du fond de forme avec pente dirigée vers l'exutoire des eaux pluviales ;
- Mise en place d'un géotextile si nécessaire pour séparation des matériaux ;
- Réalisation d'un lit de gravillons drainants type 20/40 ;
- Compactage soigné assurant la stabilité sans altération des ouvrages adjacent.

Bordure béton

- Fourniture et pose de bordures béton à bords droits, hauteur 30 cm ;
- Mise en œuvre sur lit de béton dosé à 250 kg/m³ ;
- Alignement précis en pied de façade ;

- Réglage altimétrique permettant un affleurement parfait avec le niveau fini du caillebotis ;
- Respect des pentes pour l'écoulement des eaux ;
- Jointoiement des éléments ;
- Blocage arrière en béton.

Cornières métalliques de support, suivant nécessité pour zones sur portes si bande solin porte-dalle ne peut être mise en œuvre.

- Fourniture et pose de cornières en acier galvanisé 50 x 50 mm ;
- Mise en place d'une cornière sur la bordure béton et d'une cornière en fixation sur la façade ;
- Réglage rigoureux en planimétrie et altimétrie pour assurer un support continu des dallettes béton ;
- Traitement anticorrosion par galvanisation à chaud.

Fixations :

- Ancrage dans le béton par chevilles mécaniques ou scellement chimique ;
- Fixation en façade adaptée à la nature du support (béton, voile BA, maçonnerie) ;
- Entraxe maximal des fixations de 50 cm.

Visserie et boulonnerie

- Fourniture de l'ensemble des éléments de fixation en acier inoxydable A4 (type 316L) ;
- Boulons, vis, tirefonds, chevilles et rondelles adaptés aux contraintes mécaniques ;
- Mise en œuvre de dispositifs anti-desserrage (écrous frein, frein filet) ;
- Compatibilité avec un environnement extérieur humide et agressif ;
- Interdiction de toute pièce en acier non protégé.
- *Grille de couverture*
- Grille de type **caillebotis à mailles** (ex: mailles 30x10 mm ou 30x19 mm), adaptée aux exigences de sécurité (talons hauts, anti-titubement).
- Matériau : **Acier galvanisé à chaud** ou **Acier inoxydable** (obligatoire en milieu agressif ou littoral).
- Classe de résistance : **Classe A15** (zones piétonnes uniquement) ou **Classe B125 / C250** (si franchissement occasionnel de véhicules), selon la norme **NF EN 1433**.
- Système de verrouillage de sécurité de la grille sur le corps du caniveau.
- Repos sur cornières avec appuis continus.

Mise en œuvre

- Pose démontable permettant l'accès aux ouvrages pour entretien ;
- Ajustement précis sans jeu excessif ;
- Maintien des éléments par système de fixation adapté (clips, pattes ou vis) ;
- Suppression de tout bruit ou vibration à l'usage.

Au droit des portes d'accès au bâtiment, l'entreprise devra la prise en compte du traitement du seuil, façon PMR, dans la continuité du caniveau.

L'entrepreneur sera tenue de respecter certaines côtes, à savoir :

- le seuil devra produire une pente < à 5 % ;
- le ressaut entre le seuil de passage PMR et le seuil de la menuiserie ne devra pas excéder **2 cm** de hauteur, pour cela l'entrepreneur est tenue de se mettre en relation avec l'entreprise titulaire du lot n°04 MENUISERIES EXTERIEURES - SERRURERIE

BOUGUER

Localisation :

- Suivant plans Architecte, au droit des portes d'accès au Rdc du bâtiment

CHAUFFERIE

Localisation :

- Suivant plans Architecte, au droit des portes d'accès au Rdc du bâtiment

2.13.4 - Regards de pied de chute avec tampon béton

L'entreprise devra la fourniture et pose de regard de visite avec tampon fonte C125.

La prestation comprendra :

- Fouille en trou réalisée dans un terrain de toute nature par des engins mécaniques, de profondeur variable ;
- Le blindage des parois si nécessaire, le talutage et toutes sujétions ;
- Le détournement éventuel des eaux superficielles ou les épuisements ;
- Radier en béton maigre type BPS C20/25 au dosage minimal de 260 kg de liant par m³ mis en œuvre, de 10 cm d'épaisseur et débordant d'au moins 10 cm sur le périmètre ;
- Regard en béton de gravillons coulés sur place ou en éléments préfabriqués de 30 x 30 cm de section intérieure, avec rehausses suivant nécessité et tampon de recouvrement en fonte classe C125 Kn ;
- Le remblaiement et compactage de la fouille après pose du regard ;
- Le transport des déblais excédentaires aux décharges publiques ;
- Toute main d'œuvre nécessaire pour une parfaite exécution des travaux.

La profondeur sera variable suivant le niveau du fil d'eau.

BOUGUER

Localisation :

- Aux coins du bâtiment, pour reprise du réseau EP de drainage périphérique

CHAUFFERIE

Localisation :

- Aux coins du bâtiment, pour reprise du réseau EP de drainage périphérique de la Chaufferie Bois en Extension

2.14 - Aménagements de surfaces - reprises espaces verts

2.14.1 - Reprise de surfaces en Enrobées noires

L'entreprise devra la réalisation de reprise de surface en enrobée existantes.

Aires enrobées **noires** comprenant :

- Reprofilage du terrain et comptage du fond de forme ;
- Empierrement en tout venant de carrière sur 0,25 ml d'épaisseur, compris compactage ;
- Revêtement composé de gravillons enrobés à chaud, à raison de 120 kgs au m² pour une épaisseur de 5 cm (voirie à faible trafic), granulométrie 0/6 compris compactage au rouleau.

BOUGUER

Localisation :

- Au pourtour du bâtiment suite aux travaux d'isolation et drainage en pieds de façades, suivant plans de l'architecte

2.14.2 - Nivellement et épandage

L'entreprise devra prévoir après l'ensemble des travaux de construction ou de traitement des pieds de façades, le nivellement et épandage de la terre végétale provenant du décapage de l'emprise des constructions et stockée sur le chantier compris mise en forme des talus, désherbage au préalable, labour, hersage et réglage sur l'emprise de la parcelle.

Les excédents de terre végétale seront évacués gratuitement par l'adjudicataire du présent lot qui pourra en disposer librement.

Toutefois cette évacuation ne pourra être décidée qu'en accord avec le maître d'œuvre.

BOUGUER

Localisation :

- Pour reprise des espaces verts en pieds de façade SUD du bâtiment suite aux travaux d'isolation et drainage en pieds de façades, suivant plans de l'architecte (forfait de 100 m²)

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur l'ensemble des surfaces en espaces verts au pourtour de la Chaufferie Bois créée en Extension (forfait de 300 m²)

2.14.3 - Réalisation de pelouse

L'entreprise devra la réalisation de pelouse façon prairie.

La prestation comprendra :

- Préparation du terrain avec labour, hersage, épierrage et nivellement ;
- Apport et épandage d'engrais organiques et fumures de redressement et d'entretien ;
- Ratissage pour enfouissement des semis ;
- Semis de graines à raison de 4,00 kg/are ;
- Roulage ;
- Arrosage suivant nécessité ;
- 1ère tonte et traitement sélectif.

Toutes sujétions de fourniture et mise en œuvre comprises.

BOUGUER

Localisation :

- Pour reprise des espaces verts en pieds de façade SUD du bâtiment suite aux travaux d'isolation et drainage en pieds de façades, suivant plans de l'architecte (forfait de 100 m²)

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur l'ensemble des surfaces en espaces verts au pourtour de la Chaufferie Bois créée en Extension (forfait de 300 m²)

2.15 - VARIANTE

2.15.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Se reporter en fin de lot

Variantes Obligatoires

Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

2.15.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Le présent article a pour objet de modifier les prestations du lot GROS OEUVRE initialement prévues au marché.

Suite à la décision du maître d'ouvrage d'abandonner le projet de création d'une chaufferie à granulés de bois au profit du **remplacement à l'avancement des chaudières gaz existantes**, les travaux de gros œuvre sont réajustés comme suit.

Sont actées la suppression totale et la déduction au marché des ouvrages de gros œuvre liés au stockage et à la manutention du bois énergie, comprenant notamment :

- Suppression des réseaux sous dallage et en tranchées sous fourreaux liés ;
- Suppression des ouvrages en Infrastructure liée à l'extension de la chaufferie ; (fondations, terrassements, ,...) ;
- Suppression des ouvrages en superstructure liée à l'extension de la chaufferie ; (élévations maçonnées périphériques et du plancher haut BA,...) ;
- tous autres ouvrages localisés au présent dans les articles décris ci-avant.

Prestations maintenues et adaptées (à la charge du présent lot)

Le titulaire du lot Gros Œuvre devra réaliser les modifications architecturales et structurelles nécessaires dans les locaux existants accueillant les nouvelles chaudières gaz à haute performance :

Démolitions et déposes :

- Démolition des massifs béton existants (socles des anciennes chaudières) devenus obsolètes ou inadaptés, selon le phasage de permutation retenu.
- Évacuation des gravats et nettoyage soigné au fur et à mesure des interventions.

Création de nouveaux massifs et socles béton :

- Coulage de nouveaux massifs en béton armé pour l'assise des nouvelles chaudières gaz, conformément aux plans guides fournis par le lot Chauffage / CVC (dimensions, poids et charges dynamiques des équipements) ;
- Mise en œuvre d'une bande résiliente acoustique périphérique (type Phaltex ou équivalent) pour désolidariser les socles de la structure du bâtiment.

Rebouchages et étanchéité :

- Rebouchage au mortier sans retrait des anciennes trémies, réservations et anciens passages de réseaux hydrauliques ou de fumisterie non réutilisés.
- Reprise des faux-aplombs et ragréage des parois ou des sols dégradés par la dépose des anciens matériels.

Carottages et réservations nouvelles :

- Réalisation de tous les carottages et percements nécessaires dans les voiles béton ou parois maçonnées existantes pour le passage des nouveaux réseaux de fumisterie (ventouses ou conduits de cheminée) et d'alimentations hydrauliques / gaz.
- Fourniture et pose de fourreaux étanches au droit des traversées de parois.

Ventilations réglementaires :

- Création ou modification des réservations pour les amenées d'air neuf (ventilation basse) et sorties d'air vicié (ventilation haute) imposées par la réglementation relative aux chaufferies gaz.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour suppression des travaux de GROS OEUVRE pour la création d'une chaufferie Bois en extension de la chaufferie existante

Lot n° 3 - FOB - ITE - BARDAGE BOIS

3.1 - Généralités

3.1.1 - Prescriptions communes

L'entreprise doit se référer au chapitre 0 du présent document, reprenant les prescriptions communes à tous les lots.

Ce chapitre est indissociable du présent lot.

3.1.2 - Connaissance du site

Chaque entrepreneur est tenu de prendre connaissance des différents C.C.T.P. afin de bien connaître l'ensemble du projet, connaître la nature exacte de son lot et apprécier les incidences des travaux des autres corps d'état sur les siens (limites de prestations entre les lots le cas échéant).

Chaque entrepreneur reconnaît à cet effet :

- S'être rendu compte exactement des travaux à exécuter, de leur importance, de leur nature et de leurs conditions d'exécution ;
- S'être rendu sur place afin de prendre connaissance de l'état actuel des lieux, de l'emplacement du chantier, des moyens d'accès et des contraintes.

3.1.3 - Travaux en site occupé

Les travaux seront réalisés en site occupé.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de limiter les nuisances sonores et de garantir la sécurité des usagers.

Des dispositifs de protection et de signalisation adaptés (cloisons provisoires, bâches, balisage, cheminements sécurisés) devront être mis en place afin d'éviter tout risque d'accident.

L'ensemble du chantier devra être organisé de manière à préserver la santé, le confort et la tranquillité des occupants, en veillant notamment à limiter l'exposition aux poussières, vibrations et nuisances sonores.

De plus, les entreprises devront tous les travaux de déplacement de mobilier, nettoyage journalier pour ne pas dégrader l'aspect esthétique ou occasionner de gênes.

3.1.4 - Normes et réglementations

Les travaux seront à réaliser conformément au NF DTU et notamment :

- **DTU 31.4 : Travaux de bâtiment — Façades à ossature bois.**
- **DTU 31.2 : Construction de maisons et bâtiments à ossature bois (pour les règles de calcul associées).**
- **NF EN 1995 (Eurocode 5) : Conception et calcul des structures en bois.**
- **DTU 26 – Enduits et liant hydrauliques**
- **DTU 27 – Enduits projetés**
- **DTU 33 – Façades légères**
- **DTU 41 – Bardages**
- **DTU 42 – Étanchéité des façades**
- **DTU 43.1 – Étanchéité des toitures avec éléments porteurs en climat de plaine**
- **DTU 44 – Joints**
- **DTU 55 – Parements de façade rapportés**
- **DTU 59 – Revêtements minces**
- **…**

Les travaux seront à réaliser conformément aux cahiers du CSTB, et l'ensemble des documents de référence qui constituent les règles de l'art de la profession.

L'entreprise aura une attention toute particulière aux normes et réglementations ayant trait à la sécurité des personnes, qui devront être scrupuleusement respectées, comme par exemple :

- Pour les garde-corps, la norme NF P01-012 Dimensionnement des garde-corps, NF P01-013 Essais : méthodes et critères, NF P06-001 Charges d'exploitation des bâtiments.
- Arrêté du 31 janvier 1986, concernant la sécurité incendie dans les bâtiments d'habitation. (qui doit être respecté dans le cadre de tous remplacements)
- Instruction technique 249 du 24 mai 2010 relative aux façades.
- Circulaire du 13 décembre 1982, relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitation existants
- Arrêtés concernant les travaux en présence d'amiante.
- Etc…

Les travaux ne répondant pas strictement à ces conditions seront refusés et devront être repris.

Si une modification de norme ou de règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres (un mois avant la date de la présente consultation), il appartiendrait au titulaire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

Le Maître d'Œuvre soumettra alors la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle, au Maître d'Ouvrage, qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision était négative, l'installateur devra demander notification par écrit.

Les travaux seront à réaliser conformément au NF DTU, aux cahiers du CSTB, et à l'ensemble des documents de référence qui constituent les règles de l'art de la profession.

3.1.5 - Documents à remettre

L'entreprise devra remettre l'ensemble des documents suivants :

- Notice technique des matériaux mis en œuvre ;
- Schémas/épures/plans de principes, … ;
- Procès-verbaux de conformité aux textes législatifs concernant l'acoustique et la sécurité incendie.

3.1.6 - Gestion des déchets de chantier propre au lot

L'entreprise devra la gestion et l'enlèvement des déchets générés par ses travaux, conformément à la réglementation en vigueur.

Se reporter au chapitre consacré du lot 0.

Conformément au Décret n° 2020-1817 du 29 décembre 2020, les entreprises devront préciser les informations suivantes sur leur devis / dans leur mémoire technique :

- 1° Une estimation de la quantité totale de déchets qui seront générés par l'entreprise de travaux durant le chantier ;
- 2° Les modalités de gestion et d'enlèvement des déchets générés durant le chantier qui sont prévues par l'entreprise de travaux, à savoir :
  - L'effort de tri réalisé sur le chantier et la nature des déchets pour lesquels une collecte séparée est prévue ;
  - Le cas échéant, le broyage des déchets sur le chantier ou autres dispositions techniques dans le cadre de travaux de jardinage.
- 3° Le ou les points de collecte où l'entreprise de travaux prévoit de déposer les déchets issus du chantier, identifiés par leur raison sociale, leur adresse et le type d'installation ;

- 4° Une estimation des coûts associés aux modalités de gestion et d'enlèvement de ces déchets.

3.1.7 - Réception des ouvrages

Se reporter au chapitre consacré du lot 0.
Pour les articles suivants :

- Formation, mise en service, contrôles, essais et réglages ;
- Opérations préalables à la réception ;
- DOE et DIUO ;
- Délai de reprise ;
- Réception des ouvrages.

3.1.8 - Contraintes liées à la présence d'amiante

3.1.8.1 - Diagnostics fournis

Se référer aux différents RAAT mis à disposition par le MOA, en Annexe du présent DCE.

3.1.8.2 - Matériaux Contenant de l'amiante identifiés

Se référer à la Notice Amiante jointe dans le DCE.

3.1.8.3 - Travaux impactés

Les travaux impactés par la présence d'amiante et devant être réalisés en **sous-section 4** sont les suivants :

- **BOUGUER :**
  - Travaux sur ou à proximité des façades amiantés ;
- **DARCY :**
  - Travaux sur ou à proximité des façades amiantées ;
- Liste non exhaustive

Après avoir réalisé sa propre analyse de risque, l'entreprise pourra proposer des interventions complémentaires en sous-section 3 ou sous-section 4.

3.1.8.4 - Généralités inhérentes aux travaux en sous-section 4

Il est rappelé à l'Entreprise, conformément aux Rapports de Repérage Amiante Avant Travaux fournis par le Maître d'Ouvrage et joints au DCE, la présence de matériaux contenant de l'amiante dans certains matériaux impactés par les travaux du présent marché.

L'entreprise devra prendre toutes les mesures qu'elle jugera nécessaires pour interdire l'accès pendant toute la durée des travaux à la zone de travail.

Il appartient à l'entreprise adjudicataire, de procéder à sa propre évaluation des risques et de déterminer les mesures de prévention appropriées, qui feront l'objet d'une formalisation écrite dans un mode opératoire, suivant prescriptions de l'article R. 4412- 145 du code du travail.

En fonction des résultats de l'évaluation initiale des risques, pour chaque processus mis en œuvre, l'employeur établit un mode opératoire précisant notamment :

- La nature de l'intervention ;
- Les matériaux concernés ;
- La fréquence et les modalités de contrôle du niveau d'empoussièrement du processus mis en œuvre et du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle ;
- Le descriptif des méthodes de travail et moyens techniques mis en œuvre ;
- Les notices de poste prévues à l'article R. 4412-39 ;
- Les caractéristiques des équipements utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur le

lieu ou à proximité de l'intervention ;

- Les procédures de décontamination des travailleurs et des équipements ;
- Les procédures de gestion des déchets ;
- Les durées et temps de travail déterminés en application des articles R. 4412-118 et R. 4412-119.

Les modes opératoires seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre avant envoi aux organismes de prévention (DIRECCTE, CARSAT, OPPBTP).

L'entreprise pourra démarrer son intervention dès transmission du mode opératoire à l'ensemble des organismes précités.

Afin de s'assurer de la compatibilité des modes d'intervention envisagés avec les contraintes d'occupation, l'entreprise devra disposer d'un chantier test valide. A défaut, elle réalisera un chantier test dans un local vacant ou condamné provisoirement à cet effet lors de la première mise en œuvre de ses processus afin de valider l'empoussièrement estimé.

Une attention particulière sera apportée sur les moyens mis en œuvre afin de gérer au mieux les travaux en site occupé : adéquation des modes opératoires, protections individuelles et collectives, gestion des mesures d'empoussièrement et gestion des déchets.

Les mesures d'empoussièrement définies par les textes réglementaires et détaillées dans le guide d'application GAX 46033 applicables à l'opération sont à la charge de l'entreprise.

Il est entendu que tous les frais engendrés par les sujétions dues à la présence d'amiante sont compris dans le prix global et forfaitaire.

L'Entrepreise devra éviter toute dégradation de matériaux susceptibles de contenir de l'amiante. En cas d'impossibilité, il doit mettre en place une méthodologie permettant de limiter les risques, conformément aux dispositions légales en vigueur.

***NOTA :** Le maître d'œuvre précise qu'il ne peut être exclu que certains éléments n'aient pas pu être atteints lors du diagnostic résultant, par exemple, de l'inaccessibilité de certains matériaux de la construction.*

En cas de suspicion de présence d'amiante, l'Entreprise devra respecter un point d'arrêt et avertir le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage. Des prélèvements et analyses devront alors être effectués par l'opérateur de repérage, afin d'identifier les matériaux susceptibles de contenir de l'amiante.

3.1.8.5 - Gestion des déchets

L'entreprise devra la gestion des déchets amiante engendrés par ses travaux.

La zone de stockage devra être constitués de containers hermétiques et cadenassés. L'entrepreneur du présent lot définira, avec le maître d'ouvrage, l'implantation de la zone de stockage sur le site.

L'entreprise aura à sa charge la demande d'occupation du domaine public si nécessaire auprès de la mairie. D'éventuels frais demandés par la ville seront à la charge de l'entreprise.

Les déchets amiantés devront être évacués systématiquement lorsque la quantité correspondant à un transport sera atteinte.

Le "Bordereau de suivi des déchets contenant de l'amiante" devra être établi et suivi par l'entrepreneur.

Les Fiches d'Identification des Déchets et les Certificats d'Acceptation Préalable des déchets devront être envoyer préalablement à la MOE pour avis.

3.1.8.6 - Mesures d'empoussièrement

Il sera exécuté à la charge de l'entreprise, et par un organisme agrée, des contrôles de la concentration en poussière d'amiante conformément au guide d'application GAX 46-033.

L'entreprise devra également transmettre de façon hebdomadaire à la Maîtrise d'œuvre les PV d'analyses des mesures d'empoussièrement ainsi qu'un récapitulatif des mesures au format Excel.

Les mesures de fin de chantier avant la réoccupation des locaux par d'autres corps d'état sont à la charge de l'entreprise

Les mesures de restitution 2 avant la réoccupation des locaux par les usagers sont à la charge de l'entreprise.

3.1.9 - Échafaudage partagés

Prestation décrite au lot 0 – Prescriptions communes.

Pour rappel, l'intégralité des moyens de levage nécessaires à la réalisation du projet (échafaudage, nacelles, grue mobile, etc …), y compris pour l'approvisionnement, évacuation des déchets, etc … sont à la charge du présent Lot.

L'entreprise sera réputée avoir prévu toutes les sujétions spécifiques à chaque corps d'état en matière de mise en sécurité pour les intervenants et pour les occupants.

3.2 - Sécurité de chantier

3.2.1 - Sécurité collective et individuelle

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir dans sa proposition l'ensemble des moyens de sécurité pour la protection collective et la protection individuelle pendant la durée des travaux, notamment en ce qui concerne la protection contre la chute des personnes (nacelles, garde-corps, harnais, filets, etc...).

BOUGUER

Localisation :

- Pour mémoire

3.3 - Échantillons et Prototypes

3.3.1 - Échantillons

L'entreprise présentera tous les échantillons que lui réclamera le Maître d' Oe□uvre dans la limite des matériaux prévus dans son lot.

Les échantillons devront être de même nature (qualité, provenance …) que les produits qui seront mis en □Œuvre par la suite.

Sur chaque échantillon fourni devra apparaître clairement :

- La marque du produit,
- Sa référence,
- Son épaisseur,
- Ses caractéristiques techniques,
- Son coloris avec sa référence.

Ces échantillons devront correspondre aux caractéristiques techniques définies dans le cadre descriptif.

Pour orienter et arrêter son choix, le Maître d'Oeuvre aura la possibilité de demander des matériaux équivalents à ceux décrits dans le présent document, l'entreprise sera alors tenue de les lui fournir.

Le choix du Maître d'Œuvre sur les échantillons et nuanciers proposés par l'entreprise, n'entraînera aucune incidence financière supplémentaire.

Les échantillons sont compris dans le prix global et forfaitaire du marché de l'entreprise.

La passation des commandes n'intervient qu'après accord du Maître d' □uvre sur les matériaux présentés.

Les échantillons restent à la disposition du Maître d'Oeuvre jusqu'à l'achèvement des travaux.

La présentation de ces échantillons se fera à une date telle qu'elle n'entraîne pas de retard dans les approvisionnements.

Il ne sera toléré aucun retard de chantier du fait d'un délai d'approvisionnement, l'entrepreneur devra prendre contact en temps utile avec ses fournisseurs.

BOUGUER

Localisation :

- Pour mémoire

3.3.2 - Prototype d'une partie de façade suivant prescriptions du CCTP

Sur la base des prescriptions ci-après, l'entreprise devra la réalisation d'un prototype pour approbation par la maîtrise d'œuvre.

La présentation est réalisée en situation avec les ouvrages en connexion des autres lots.

L'Entreprise pourra réaliser pour ses ouvrages, une présentation d'abord en atelier s'il elle le désire et obligatoirement sur le site par la suite.

Cette présentation devra recevoir l'approbation de la Maîtrise d'Oeuvre avant mise en fabrication des séries et pose des ouvrages définitifs.

Elle fera l'objet d'un rapport précis dans le compte-rendu de chantier de l'architecte.

Son objet est d'entériner un véritable accord entre l'architecte, le bureau de contrôle et les entreprises avant mise en œuvre, afin de préparer une réception des ouvrages simple, sans surprise et non conflictuelle.

Elle complète la mise au point des plans de chantier de l'entreprise.

Listes des ouvrages à présenter :

Ces présentations complètent la mise au point des plans d'exécution de chaque entreprise, l'objectif étant d'entériner un véritable accord entre l'architecte, le bureau de contrôle et les entreprises avant mise en œuvre, afin de préparer une réception des ouvrages simple, sans surprise et non conflictuelle.

Les entrepreneurs réaliseront un prototype de façade d'environ 2,00 ml de large sur une hauteur de 3,00 ml minimum.

Ce prototype sera réalisé sur chantier « à côté » du bâtiment avant réalisation des ouvrages définitifs correspondant.

Le prototype de façade devra comprendre à minima :

- Réalisation de la paroi MOB complète avec intégration d'une menuiserie Mixte Bois-Alu + BSO, bavette, etc... ;
- Fourniture et pose de Bardage Bois et toutes sujétions annexes.
- Liste non exhaustive à valider par l'Architecte lors de la phase préparatoire de chantier.

NOTA : Dans tous les cas, ces prototypes devront recevoir l'approbation formelle (dans le compte rendu architecte par exemple) de la Maîtrise d'Œuvre avant mise en fabrication des séries et pose des ouvrages définitifs.

La présentation des prototypes ne se substitue pas à la présentation par ailleurs de tous les échantillons des produits à mettre en œuvre.

BOUGUER

Localisation :

- Présentation d'un prototype "extrait de façade" - Pour validation en début de chantier par l'équipe de Maîtrise d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage

3.4 - Installations de chantier

L'entreprise aura la charge des installations communes de chantier et frais de voirie, suivant description au lot 0 – Prescriptions communes.

Les travaux seront réalisés en site occupé, au sein d'un établissement en fonctionnement. L'entreprise devra prendre en compte les contraintes liées à la présence quotidienne des occupants, et adapter ses méthodes en conséquence.

- Les installations de chantier (bases-vie, zones de stockage, accès) devront être positionnées de façon à ne pas gêner le fonctionnement normal de l'école, ni compromettre la sécurité des usagers.

- Les zones de travail seront clairement délimitées et sécurisées par des clôtures, barrières ou protections adaptées afin d'interdire tout accès non autorisé.
- Les nuisances (bruit, poussières, circulation, manutentions) devront être réduites au minimum, notamment pendant les périodes d'activité scolaire.
- Une signalétique claire et conforme aux normes de sécurité sera mise en place pour orienter les usagers et prévenir les risques.
- Les accès pompiers et issues de secours devront rester libres en toutes circonstances.
- L'entreprise devra prévoir, en lien avec la maîtrise d'ouvrage et la direction de l'établissement, une planification adaptée des travaux les plus gênants (bruit, coupures, livraisons lourdes), à réaliser en dehors des horaires scolaires si nécessaire.

L'entreprise sera pleinement responsable de la sécurité des personnes et des biens dans la zone de chantier, ainsi que du maintien en bon état des installations de protection.

3.4.1 - Clôture en panneaux T.S

L'entreprise devra la mise en place d'une clôture de chantier de 2,00 ml de hauteur environ comprenant mise en place de panneaux en treillis soudés galvanisés sur socles béton et partie mobile formant portail.

L'entreprise du présent Lot, devra prévoir dans sa proposition de prix, la fourniture et pose sur clôture de chantier, **d'un écran pare-vue (opaque) en périphérie de la Base Vie et zone de stockage.**

Note : La prestation devra comprendre le maintien et l'entretien de cette clôture pendant la durée des travaux de construction.

L'enlèvement de la clôture de chantier ne devra se faire qu'à la réception des travaux.

BOUGUER

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche)

DARCY

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche)

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (pour mémoire, compris dans les tranches BOUGUER & DARCY)

3.4.2 - Bureaux de chantier & réfectoire personnel chantier

L'entreprise devra prévoir la mise en place d'un bureau de chantier fermant à clé, accessible à une dixaine de personnes et comprenant les équipements suivants :

- Éclairage et chauffage ;
- Tables et chaises ;
- Une armoire fermant à clé ;
- Des panneaux d'affichage pour les plans ;
- **D'un écran (TV) mural pour projection de documents numériques (PDF, vues maquette BIM, etc..) ;**
- La mise à disposition permanente d'un "Dossier Marché" complet ;
- Entretien et nettoyage des locaux.

La prestation devra comprendre l'enlèvement du bureau de chantier avant la réception définitive des travaux.

Les bureaux de chantier seront complétés d'un local servant de réfectoire pour une dizaine de personne.

BOUGUER

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche)

DARCY

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche)

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (pour mémoire, compris dans les tranches BOUGUER & DARCY)

3.4.3 - Vestiaires de chantier

L'entreprise devra prévoir la mise en place de 2 Vestiaires de chantier (Vestiaires Hommes & Vestiaires Femmes), comprenant les équipements suivants :

- Éclairage et chauffage ;
- Entretien et nettoyage des locaux.

Ce vestiaire de chantier sera meublé par le titulaire du présent lot.

La prestation devra comprendre l'enlèvement du bureau de chantier avant la réception définitive des travaux.

BOUGUER

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche) et suivant les directives du coordonnateurs SPS. = Vestiaires Hommes & Vestiaires Femmes

DARCY

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche) et suivant les directives du coordonnateurs SPS. = Vestiaires Hommes & Vestiaires Femmes

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (pour mémoire, compris dans les tranches BOUGUER & DARCY)

3.4.4 - Sanitaires de chantier

L'entreprise devra prévoir la mise en place de 2 Sanitaires de chantier (Sanitaires Hommes & Sanitaires Femmes), pour le personnel de chantier fermant à clé, comprenant les équipements suivants :

- Éclairage ;
- Lavabo et WC ;
- Entretien et nettoyage des locaux.

La prestation devra comprendre l'enlèvement du sanitaire de chantier avant la réception définitive des travaux.

BOUGUER

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche) et suivant les directives du coordonnateurs SPS = Sanitaires Hommes & Sanitaires Femmes

DARCY

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche) et suivant les directives du coordonnateurs SPS = Sanitaires Hommes & Sanitaires Femmes

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (pour mémoire, compris dans les tranches BOUGUER & DARCY)

3.4.5 - Affichage chantier

L'entreprise devra prévoir la mise en place d'un panneau d'affichage chantier selon plan fourni par l'architecte (dimensions au lot n°0), après la signature des marchés, sur emplacement indiqué par lui-même, compris peinture, texte et fixation de l'ensemble.

La prestation devra comprendre la dépose du panneau d'affichage chantier après la réception définitive des travaux.

BOUGUER

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche)

DARCY

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche)

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (pour mémoire, compris dans les tranches BOUGUER & DARCY)

3.4.6 - Equipements organiques

Les réseaux de chantier comprendront :

- La fourniture, la pose et le raccordement sur le réseau d'un comptage provisoire E.D.F. L'entreprise titulaire du présent lot a à sa charge le tableau électrique pour les besoins du chantier jusqu'à l'achèvement complet des travaux de tous les corps d'état ;
- Le raccordement en eau des installations sanitaires du chantier à partir du robinet de puisage installé par l'entreprise titulaire du présent lot ;
- Le raccordement pour l'assainissement provisoire des sanitaires (sur réseau tout à l'égout existant ou fosse étanche) pour les besoins du chantier jusqu'à l'achèvement complet des travaux de tous les corps d'état.

Les dépenses de consommation d'eau, d'électricité seront au compte prorata.

Note : Les demandes de raccordement pour chaque réseau seront organisées par le titulaire du présent lot.

BOUGUER

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche)

DARCY

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (budgétisé à 50% sur cette Tranche)

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur site, pendant la durée du chantier (pour mémoire, compris dans les tranches BOUGUER &

3.4.7 - Fermeture provisoire de chantier

L'entreprise devra la fourniture et mise en œuvre de fermetures provisoires de chantier, avec mise en place d'un bloc-porte en panneaux et fermeture à clés par cadenas.

BOUGUER

Localisation :

- Sur site, après les travaux de dépose de Menuiseries extérieures, sur accès principaux au bâtiment (lieu et place de la porte automatique, ou portail de garage ou portes d'accès secondaire, etc...)

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur site, après les travaux de Gros œuvre, sur accès principaux au bâtiment Chaufferie créé en Extension

3.4.8 - Échafaudages tubulaires à montage sécurisé - en SS4

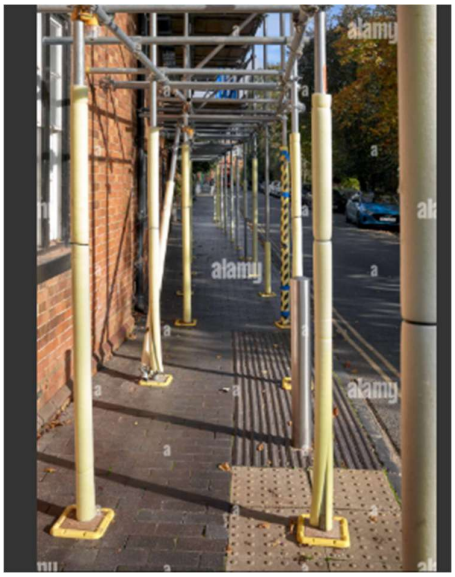
L'entreprise devra tous les d'échafaudages nécessaires à la réalisation des travaux.

Le matériel mis en place comprendra au minimum :

- L'échafaudage tubulaire en profils d'aluminium ;
- Les planchers en acier galvanisé antidérapants ;
- Les garde-corps et garde-gravats à tous les niveaux en face avant et retours, suivant la législation en vigueur ;
- Les plinthes de rives à tous les planchers ;
- Les échelles pour l'accès aux planchers à chaque niveau avec des trappes amovibles et verrouillables de protection des trémies ;
- Les fixations et toutes les sujétions d'accrochage à la façade ;
- Les encorbellements éventuellement nécessaires ;
- Les agrès, poulie, goulottes et tout matériel nécessaire au levage et coltinage des matériaux ;
- Les protections en bac acier au droit des entrées du bâtiment ;
- Tous les amarrages des échafaudages par ancrages sur les façades, y compris rebouchage et traitement soigné à la dépose, garantissant la continuité de l'isolation thermique et de l'imperméabilisation, ;
- Toutes les semelles de répartition au sol.

L'entreprise devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre et du S.P.S, la nature et le type des échafaudages qu'il envisage d'utiliser.

Nota : étant en site occupé, les échafaudages seront munis de Cale en pieds avec réflecteur et de protection amortissante de choc en mousse, de type :



Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT.

L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

Sujétions particulières :

- En complément de l'échafaudage, l'entreprise devra mettre en œuvre un dispositif de type monte matériaux sous la forme d'une plate-forme élévatrice, cette dernière sera mis à disposition sur une plage horaire à définir pour permettre d'assurer les approvisionnements.
- Elle prévoira des filets translucides enveloppant l'ensemble. Il sera mis en place un dispositif de levage pour l'approvisionnement, ainsi que des goulottes pour l'évacuation des déchets.

Pour rappel, les échafaudages devront être protégés.

Il sera prévu la fourniture et la pose de clôture constituée de barrières en tôle laquée de 2,00 m type bardage avec structure Bois scellée au sol, empêchant tout passage d'enfants ou autres occupants du Site (pas d'espace libre autorisé en pieds des clôtures).

Utilisation des échafaudages par d'autres entreprises :

Les échafaudages pourront être utilisés par d'autres entreprises du chantier. L'entreprise réalisera à ce titre une convention avec les autres partenaires. Elle aura à sa charge le contrôle de la sécurité de l'échafaudage par un contrôleur technique indépendant. Le délai nécessaire pour ce contrôle fait partie du délai contractuel, et tout retard occasionné de ce fait (y compris celui d'une autre entreprise du chantier) sera à la charge du présent lot,

Il est prévu que l'échafaudage sera utilisé par les entreprises suivantes :

- Étanchéité ;
- Menuiseries extérieures ;
- Chauffage - Ventilation
- Photovoltaïque
- Etc...

Les travaux devront donc être réalisés suivant le phasage suivant : SE REPORTER AU PLANNING

Protection aux intempéries des façades :

Les échafaudages seront pourvus d'une bâche pare pluie permettant la protection aux intempéries des façades durant toutes les phases des travaux (Pose de FOB, ravalement des façades, remplacement des menuiseries, …)

Il est de la responsabilité de chaque entreprise de ne pas dégrader l'étanchéité de la protection aux intempéries des façades. Chaque entreprise devra la réparation ou la modification de l'étanchéité en cas de dégradations ou de modifications nécessaires non prévues au démarrage du chantier.

BOUGUER

Localisation :

- Échafaudage au pourtour du bâtiment BOUGUER et de la chaufferie existante (bâtiment situé entre BOUGUER et DARCY).

CHAUFFERIE

Localisation :

- Échafaudage au pourtour de la chaufferie Bois créée en Extension (bâtiment situé entre BOUGUER et DARCY).

3.5 - Travaux préparatoires

3.5.1 - Étanchéité provisoire - en SS4

L'entreprise devra le maintien de l'étanchéité du bâtiment pendant toute son intervention. Celle-ci devra être réalisée par tous moyens. Elle devra être suffisamment solide pour résister aux conditions extérieures pendant la période de sa mise en place.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

NOTA : L'entreprise sera responsable de l'étanchéité du bâtiment pendant son intervention et devra toutes les reprises nécessaires en cas de défaut. L'entreprise devra aviser le Maître d'ouvrage et refuser la réalisation des travaux en cas de météo trop défavorable sur la période de travaux.

L'entreprise sera libre des moyens, mais devra une obligation de résultats.

BOUGUER

Localisation :

- Pour l'ensemble des éléments en façades du bâtiment

3.5.2 - Dépose et repose des éléments gênants les travaux de façades - en SS4

L'entreprise devra la dépose/repose soignée de l'ensemble des éléments pouvant gêner la réalisation des travaux, fixations comprises, le stockage et rangement soigné en lieu adéquat et sécurisé pendant la durée du chantier et leur repose ou dévoiement en fin de travaux de ravalement de façade.

Tout problème engendré par la dépose devra être réparé à la charge de l'entreprise. Il conviendra donc notamment de mettre en œuvre toute les suggestions nécessaires pour éviter toute dégradation des ouvrages conservés.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

La prestation de dépose comprendra :

- La dépose et évacuation des éléments pouvant gêner la réalisation des travaux :
  - Plaques métalliques de désignation et numérotation ;
  - Unités extérieures de climatisation : dépose prévue au lot CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE - DESENFUMAGE ;
  - Éclairages extérieurs : dépose prévue au lot ELECTRICITE - CFO - CFA ;
  - Tous les autres éléments nécessaires à la bonne exécution des ouvrages réalisés et pouvant gêner à la réalisation des travaux ;
  - Liste non exhaustive.
- Tous les autres éléments nécessaires à la bonne exécution des ouvrages réalisés et pouvant gêner à la réalisation des travaux ;
- Le nettoyage de l'ensemble des éléments déposés à l'aide de produit adapté ;
- Le stockage et rangement soigné dans un local sécurisé, à la charge de l'entreprise.

La prestation de repose comprendra :

- Le nettoyage de l'ensemble des éléments déposés à l'aide de produits adaptés aux supports, après travaux en façades ;
- La repose des éléments précités par tous moyens appropriés au type de parement prévu suivant préconisations du fabricant et suivant la nature des éléments (dimensions et poids) ;
- Coordinations avec les lots CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE - DESENFUMAGE et ELECTRICITE - CFO - CFA en charge de la repose des éléments déposés par leurs soins.

BOUGUER

Localisation :

- Pour l'ensemble des éléments en façades du bâtiment

3.5.3 - Dépose du bardage existant - en SS4

L'entreprise devra la dépose du bardage existant y compris tous accessoires de pose, par tous moyens utiles à la convenance de l'entreprise.

La prestation comprendra :

- La dépose du bardage existant par tous moyens utiles à la convenance de l'entreprise, y compris l'ossature support des panneaux de bardage ;
- Le cas échéant, la dépose de l'isolation thermique extérieure, y compris tous accessoires de pose (départ bas, rive latérale, etc.), par tous moyens utiles à la convenance de l'entreprise ;
- La suppression de toutes les traces de colles, chevilles ;
- L'évacuation de tous les déchets en décharge agréée.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

BOUGUER

Localisation :

- Dépose du bardage existant au R+1, en façade Est du bâtiment.

3.5.4 - Protection des abords et tailles ou arrachages de végétation - en SS4

L'entreprise devra la mise en place de protections aux abords du chantier, à proximité des zones d'intervention et en façades pour la mise en œuvre des ITE (FOB) et ou Bardages Bois.

La prestation comprendra :

- La protection de tous les pieds de façades, comprenant notamment les voiries ou chemin d'accès. Travaux de reprises et remplacement aux frais de l'entreprise en cas de dégradation de son fait ;
- La protection par bâchage ou mise en place de panneaux bois, afin de ne pas polluer les abords de chantiers par les divers matériaux et déchets mis en œuvre ;
- En fin de chantier la remise en parfait état des abords, comprenant toutes les reprises nécessaires. Celles-ci incluent la remise en place de terre végétale avec apport si besoin, le semis de gazon, les reprises des chemins d'accès et voirie par un revêtement identique à l'existant. Si des découpes d'enrobés ou de bordures sont nécessaires, elles devront être droites.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

BOUGUER

Localisation :

- En périphérie des bâtiments au droit des façades

CHAUFFERIE

Localisation :

- En périphérie de l'extension au droit des façades

3.6 - Travaux d'I.T.E. par FOB sous bardage bois

ATTENTION – PRÉSENCE DE MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE
Certains éléments visés par le présent marché (ex: *revêtements de sol, colles, enduits, joints, conduits en fibres-ciment – à adapter selon le projet*) sont susceptibles de contenir de l'amiante, conformément au Diagnostic Avant Travaux (RAT) annexé au dossier.

En conséquence, les travaux du présent lot s'informent et s'exécutent strictement dans le cadre de la **Sous-section 4 du Code du travail** (articles R. 4412-139 et suivants).

3.6.1 - Partie courante - Panneau paille - finition bardage bois - R ≥ 4,2 m².K/W - en SS4

L'entreprise aura à sa charge la conception, la fabrication, le transport et la pose des façades à ossature bois (FOB) non porteuses pour le traitement du Bâtiment BOUGUER.

Les travaux incluent la fourniture de l'ensemble des bois de structure, des panneaux de stabilité, des isolants insérés, des membranes d'étanchéité (pare-vapeur et pare-pluie) ainsi que les fixations et liaisons avec le gros-œuvre.

La fabrication des caissons de façade sera réalisée au maximum en atelier (préfabrication) afin de garantir la précision dimensionnelle et la protection des isolants contre les intempéries.

Les tolérances d'exécution des panneaux FOB devront respecter strictement les exigences du NF DTU 31.4.

fourniture et la mise en œuvre d'une isolation thermique par l'extérieure en panneaux de paille, type **COPANO** sous bardage bois.

La prestation comprendra :

- Les travaux préparatoires ;
- La fourniture et pose d'une isolation thermique sous bardage bois en Douglas ;
- Le bardage descendra au droit des menuiseries, en façade Est, Ouest et Nord, pour servir de brise soleil ;
- Y compris remontée du bardage en toiture, pour servir de garde-corps ;
- Résistance thermique minimale : 4,20 m².K/W en partie courante ;
- Toutes sujétions de finitions.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

Fourniture et pose de panneaux en paille **Copano 1.0 de chez Copano** ou techniquement équivalent, destinés à l'isolation thermique extérieure.

Mise en œuvre selon réglementation et recommandations du fabriquant.

Caractéristiques de l'isolant :

- Panneau isolant rigide prêt à enduire, à base de paille de céréales, fabrication par couture, à sec, à froid, sans colle et sans additif
- Épaisseur : 180mm, obtenu par superposition de 2 panneaux de 90 mm ;
- Résistance thermique : R = 4,20 m².K/W ;
- Conductivité thermique Lambda = 0.035 W/(mK) ;
- Fixation calé-chevillé par cheville à rosace de longueur adaptée ;
- Chevilles : fisher TermoZ CS II 8/255, mise en œuvre suivant spécifications du fabricant
- Classement au feu : B-S1-d0
- Label ou marquage : certificat ACERMI.

Caractéristiques de l'ossature :

- Chevrons & lisses basses & hautes en sapin du nord conformément aux prescriptions du Cahier Technique du CSTB, les produits de traitement du bois – fongicides et insecticides – doivent être secs et neutres vis-à-vis du zinc ;

- Posés sur des équerres en acier galvanisé, selon les préconisations du fabriquant ;
- L'entreprise doit le test à l'arrachement défini par le CSTB en particulier dans le cahier 1661-V2 pour pouvoir adapter le chevillage au support et vérifier que le support est apte à équilibrer les efforts appliqués par l'isolation extérieure et garantir la bonne tenue d'ensemble ;
- Mise en place d'un panneau de contreventement OSB/3, de 9 mm d'épaisseur, fixation vissée sur chevrons & lisses
- Mise en place du pare-pluie de type « DELTA-VENT S » ou équivalent, posé devant le panneau de contreventement et derrière le vide ventilé de 20 mm, sous les tasseaux. Pose des lés horizontale, avec un chevauchement de 150 mm du lé inférieur par le lé supérieur. Tout raccord avec d'autres matériaux tels que béton ou bois, se fera à l'aide d'une bande autocollante en butyle. Mise en œuvre selon les prescriptions du fabricant.

Caractéristiques du bardage :

- **Finition Douglas naturel suivant plans architecte ;**
- Orientation : **Pose verticale**.
- Profil des lames : Élégie, faux-claire voie ou profil à emboîtement adapté à une évacuation optimale des eaux de pluie en pose verticale.
- Support Tasseaux de 25x47 mm « classe 3 » espacés de 60 cm max - en Double lit de tasseaux pour pose verticale, garantissant une lame d'air continue de 20 mm minimum ;
- Technique de pose : Sur l'ossature décrite ci-avant ;
- Fixations mécaniques en pointes ou vis en acier Inoxidable (A2 minimum) apparentes ou cachées selon le profil retenu, à raison de deux fixations par point d'appui si la largeur de la lame est supérieure à 90 mm ;
- Dimension et nombre de fixations à déterminer suivant DTA et test d'arrachement à réaliser ;
- Aucun élément de bardage ne doit se trouver à moins de 20cm du sol fini extérieur conformément au DTU 41.2. relatif aux revêtements extérieurs en bois.

Nota :

- Réalisation suivant carnet de détail architecte.
- Prise en compte des sujétions & incorporations : protections solaires et supports traversants, complément d'isolant pour les négatifs, notamment au droit des coffre de protection solaire intégrée, etc...
- L'entreprise devra établir un plan d'exécution à faire valider par l'architecte avant démarrage des travaux.

BOUGUER

Localisation :

- Mise en Œuvre de FOB pour isolation de l'ensemble des façades du bâtiment, suivant plans architecte

3.6.2 - Traitement des tableaux et linteaux - finition aluminium

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre d'isolation sous encadrements aluminium sur les retours de tableaux et linteaux des menuiseries.

La prestation comprendra :

- La réalisation d'encadrements des ouvertures en tôles d'Acier thermolaqué de 75/100ème de mm d'épaisseur ;
- Caractéristique de l'isolant :
  - Mêmes caractéristiques que l'isolation extérieure en partie courante, par panneau isolant rigide de laine de roche ;
  - **Épaisseur minimale : 5 cm ;**
  - Résistance thermique minimale : 1,10 m².K/W.
- Finition suivant les plans architecte, y compris les teintes suivant plans ;
- Compris grattage et reprise des joints d'étanchéité des menuiseries extérieures existantes, et joint d'étanchéité entre l'isolation extérieure et la menuiserie.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

BOUGUER

Localisation :

- Traitement des tableaux et linteaux en périphéries des menuiseries de façades traitées en ITE finition bardage bois

3.6.3 - Bavettes d'appuis des baies acier – isolées - en SS4

L'entreprise devra la réalisation de bavettes d'appuis de baie isolés en tôles d'acier laquées avec façon de profil goutte d'eau et mise en œuvre d'un isolant.

La prestation comprendra :

- Les travaux préparatoires ;
- La fourniture et pose de bavettes d'appuis de baie en acier laqué ;
- La fourniture et pose d'un isolant en panneau rigide de laine de roche ;
- Résistance thermique minimale : 1,1 m².K/W ;
- Les fixations et toutes sujétions de finitions.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

Sujétions particulières :

- La prise des mesures sur site avant commande au fabriquant.
- Appuis en acier laqué au four d'après normes Qualicoat
- Tôles d'épaisseur 10/10ème.
- Coloris RAL au choix de la maîtrise d'œuvre
- Isolation complémentaire par panneau isolant rigide Laine de roche.
- Épaisseur minimale : 5 cm
- **Isolant disposant d'un certificat ACERMI**

BOUGUER

Localisation :

- Traitement des appuis des menuiseries de façades traitées en ITE finition bardage bois

3.6.4 - Joints de dilatation - en SS4

L'entreprise devra la réalisation des joints de dilatation avec couvres joints.

La prestation comprendra :

- La dépose soignée du couvre joint ;
- Le nettoyage des fonds de joints avec élimination des mastics, graisses et toutes substances pouvant nuire à l'adhérence du nouveau joint ;
- La préparation du support avec meulage des bavures, égrenage des bords béton et dépoussiérage ;
- La réalisation d'un fond de joint neuf ;
- Le traitement du joint de dilatation par mastic polyuréthane coulable, mono-composant ayant la propriété de vulcaniser à froid et pouvant recevoir une finition par peinture ;
- La mise en œuvre de couvres joints.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

Sujétions particulières :

- Couvre-joint en profilés aluminium extrudé thermolaqué, fixation par vis et cheville adapté au support, compris mastic colle SNJF.

BOUGUER

Localisation :

- Joints de dilatation en façades du bâtiment.

3.6.5 - Accessoires

L'entreprise devra la fourniture et la pose de tous les accessoires permettant d'assurer une bonne finition de l'ouvrage.

L'épaisseur minimale des profilés sera de 15/10ème.

La prestation comprendra :

- Cornières d'angle en aluminium pour le renforcement des angles saillants ;
- Profilés de démarrage avec goutte d'eau en aluminium ;
- Grilles anti-rongeurs ;
- Renforts d'angle avec profil goutte d'eau en P.V.C. pré-entoilés pour linteaux de fenêtres ;
- Mouchoirs de renforcement aux angles des baies ;
- Profilés d'arrêt du bardage.

Sujétions particulières :

- Les rupteurs de pont thermique pour la fixation de charges lourdes, fixés sur maçonnerie à l'aide de chevilles à frapper ou à percuter.

BOUGUER

Localisation :

- Pour les points singuliers des travaux d'ITE

3.7 - Travaux de bardage bois (Chaufferie Bois)

3.7.1 - Bardage bois vertical - non isolé - Compris accessoires

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un revêtement extérieur en bardage bois massif à profils interchangeables, posé verticalement sur les façades maçonnées désignées aux plans, incluant la structure secondaire, le pare-pluie, les accessoires de finition, ainsi que l'habillage complet des baies (tableaux et linteaux).fourniture et la mise en œuvre d'un Bardage Bois décoratif, pose verticale sur parois maçonnées.

La prestation comprendra :

- Les travaux préparatoires ;
- La réalisation d'une ossature secondaire de fixation avec interposition d'un écran par-pluie ;
- La fourniture et pose d'un bardage bois en Douglas, type **MELODIK** de chez **PIVETEAU** ;
- Toutes sujétions de finitions.

Caractéristiques du matériau et de la structure :

- **Nature du bardage :** Lames en bois massif, gamme **Mélodik** (ou équivalent technique strict), associant des profils de largeurs et d'épaisseurs variables pour créer un calepinage tridimensionnel et asymétrique.
- **Essence et durabilité :** Douglas ou Pin de France, bénéficiant d'un traitement par imprégnation en autoclave teinté (marron ou pré-grisé) certifié CTB-B+, conférant une durabilité de **classe d'emploi 3.2**. Bois séché et trié.
- **Support :** Mur support en maçonnerie de blocs de béton ou de béton armé, conforme au DTU 20.1.
- **Ossature secondaire :** Réseau de tasseaux en bois résineux traités classe 2, fixés mécaniquement sur la maçonnerie par des chevilles adaptées à la nature du support. Afin de permettre la pose verticale du bardage, l'ossature sera obligatoirement constituée d'un **double lit**

de tasseaux croisés (tasseautage horizontal supérieur sur contre-lattes verticales) pour garantir une **lame d'air ventilée continue de 20 mm** minimum en arrière-face.

- **Protection :** Mise en œuvre d'un écran pare-pluie souple conforme au DTU 41.2 (si la maçonnerie n'assure pas l'étanchéité par elle-même), hautement perméable à la vapeur d'eau (HPV) et résistant aux UV. Pose de grilles anti-rongeurs en acier galvanisé ou aluminium en parties haute et basse.

Mode de pose et fixations :

- **Pose du bardage :** Orientation **verticale impérative**. Emboîtement des profils selon le plan de calepinage architectural validé par le maître d'œuvre. Le jeu en bout de lame et la garde au sol (20 cm minimum du sol fini) devront scrupuleusement respecter le DTU 41.2.
- **Fixations :** Fixation mécanique traversante visible ou invisible (selon profil), à raison de **2 pointes en acier inoxydable annelées ou torsadées** par point d'appui pour les lames de largeur supérieure à 90 mm.
- **Traitement des coupes :** Application systématique d'un produit de préservation de fin de coupe et de retouche sur toutes les zones sciées ou recoupées sur chantier.

Traitement des baies (Tableaux et Linteaux)

L'habillage des ouvertures devra assurer une continuité parfaite de l'étanchéité à l'eau et de l'esthétique du système.

- **Tableaux (Jambages) :** Les tableaux des baies seront habillés par des éléments de finition issus de la même gamme de bois (planches de rive ou habillages spécifiques) ou par des profilés métalliques de type tôle d'aluminium laquée, posés en recouvrement du pare-pluie. Une bande d'étanchéité ou un joint compribande sera positionné à la jonction avec la menuiserie. Le bardage de façade viendra mourir proprement contre cet habillage via un profilé d'angle ou un retour de lame soigné.
- **Linteaux :** En sous-face de linteau, l'habillage sera conçu pour maintenir la continuité de la ventilation de la lame d'air si nécessaire, ou pour fermer hermétiquement la zone supérieure de la baie contre les infiltrations d'eau. La mise en œuvre intègrera obligatoirement une **bavette métallique ou un rejet d'eau supérieur** en tôle d'acier galvanisé ou d'aluminium laqué, fixée en partie haute sous le bardage, avec un larmier débordant de 20 mm minimum vers l'avant pour rejeter les eaux de ruissellement au-delà du plan de la menuiserie.

Traitement des ouvrages singuliers

- Bavette de rejet d'eau et garde au sol en pied de bardage :
  En partie basse, le bardage devra s'arrêter à une hauteur minimale de 200 mm du sol fini (ou 50 mm au-dessus d'une circulation sur plot/terrasse accessible) afin d'éviter les remontées capillaires. Une bavette métallique de rejet d'eau en tôle d'aluminium laquée ou en acier galvanisé sera fixée sur le support maçonné. Cette bavette comportera une pente vers l'extérieur et un larmier débordant pour éloigner les eaux de ruissellement des fondations.
- Ventilation basse et protection anti-rongeurs :
  L'entrée d'air en sous-face de la lame d'air ventilée sera protégée sur toute la périphérie de l'ouvrage par une **grille anti-rongeurs (ou profilé perforé)** en aluminium ou en acier galvanisé. Les perforations devront assurer une section de ventilation conforme au DTU 41.2 (minimum 50 cm² par mètre linéaire) tout en interdisant le passage des nuisibles et des gros insectes.

Traitement des angles sortants :

La jonction du bardage vertical Mélodik aux angles sortants du bâtiment sera traitée pour garantir une finition soignée et une protection mécanique des coupes.

Au choix de la maîtrise d'œuvre selon l'esthétique recherchée, par **Profil d'angle bois :** Mise en œuvre d'un profil d'angle sortant en bois massif thermo-traité ou imprégné de la même essence et finition que les lames (type profil d'angle ou carrelet d'angle). Les lames de bardage viendront s'ajuster à sifflet ou en butée contre ce profil.

Mise en œuvre selon réglementation et recommandations du fabriquant.

Caractéristiques de l'ossature :

- Chevrons & lisses basses & hautes en sapin du nord conformément aux prescriptions du Cahier Technique du CSTB, les produits de traitement du bois – fongicides et insecticides – doivent être secs et neutres vis-à-vis du zinc ;
- Posés sur des équerres en acier galvanisé, selon les préconisations du fabriquant ;
- L'entreprise doit le test à l'arrachement défini par le CSTB en particulier dans le cahier 1661-V2 pour pouvoir adapter le chevillage au support et vérifier que le support est apte à équilibrer les

efforts appliqués par l'isolation extérieure et garantir la bonne tenue d'ensemble ;

- Mise en place d'un panneau de contreventement OSB/3, de 9 mm d'épaisseur, fixation vissée sur chevrons & lisses
- Mise en place du pare-pluie de type « DELTA-VENT S » ou équivalent, posé devant le panneau de contreventement et derrière le vide ventilé de 20 mm, sous les tasseaux. Pose des lés horizontale, avec un chevauchement de 150 mm du lé inférieur par le lé supérieur. Tout raccord avec d'autres matériaux tels que béton ou bois, se fera à l'aide d'une bande autocollante en butyle. Mise en œuvre selon les prescriptions du fabricant.

Caractéristiques du bardage :

- Section des lames : 22x135 mm ;
- Euroclasse D-S2-d0 ;
- Finition Douglas naturel suivant plans architecte ;
- Bardage bois type **MELODIK**, pose verticale, de chez **PIVETEAU BOIS** ou équivalent ;
- Support Tasseaux de 25x47 mm « classe 3 » espacés de 60 cm max ;
- Technique de pose : Sur l'ossature décrite ci-avant ;
- Fixations mécaniques en vis torx à tête laquée époxy à la teinte du panneau. Le vissage doit être réalisé conformément à l'Avis Technique du CSTB n°2/10-1396 pour permettre la dilatation des panneaux ;
- Dimension et nombre de fixations à déterminer suivant DTA et test d'arrachement à réaliser ;
- Aucun élément de bardage ne doit se trouver à moins de 20cm du sol fini extérieur conformément au DTU 41.2. relatif aux revêtements extérieurs en bois.

Nota :

- Réalisation suivant carnet de détail architecte.
- Prise en compte des sujétions & incorporations : protections solaires et supports traversants, complément d'isolant pour les négatifs, notamment au droit des coffre de protection solaire intégrée, etc...
- L'entreprise devra établir un plan d'exécution à faire valider par l'architecte avant démarrage des travaux.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur l'ensemble des façades de la Chaufferie Bois créée en Extension.

3.7.2 - Joints de dilatation - en SS4

L'entreprise devra la réalisation des joints de dilatation avec couvres joints.

La prestation comprendra :

- La préparation du support avec meulage des bavures, égrenage des bords béton et dépoussiérage ;
- La réalisation d'un fond de joint neuf ;
- Le traitement du joint de dilatation par mastic polyuréthane coulable, mono-composant ayant la propriété de vulcaniser à froid et pouvant recevoir une finition par peinture ;
- La mise en œuvre de couvres joints.

Sujétions particulières :

- Couvre-joint en profilés aluminium extrudé thermolaqué, fixation par vis et cheville adapté au support, compris mastic colle SNJF.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Joints de liaison entre les ouvrages maçonnés de la Chaufferie existante et de la Chaufferie Bois créée en Extension

3.8 - Travaux divers

3.8.1 - Brise soleil horizontaux

L'entreprise devra la fourniture et pose d'ensembles de protection solaire horizontale (brise-soleil), fixés en avancée de façade ou intégrés aux structures porteuses.

Ces ouvrages seront composés de cadres métalliques périmétriques recevant un remplissage en lames de bois massif inclinées.

Prolongement des fixations dans l'ITE à l'aide d'équerre type TRA-WIK.

Fourniture et mise en œuvre de brise soleil, composé :

- Composition :
  - Structure porteuse en profilés métalliques thermolaqué, fixée en façade sur la structure du bâtiment ;
  - Lames horizontales / inclinées en bois, disposées avec un entraxe régulier.
- Fixations mécaniques sur support maçonné, à travers l'ITE ou directement sur FOB avec justification (note de calcul qui sera à approuver par le bureau de contrôle) ;
- Lames de section adaptée pour assurer rigidité et tenue au vent.

Prestations induites à la charge de l'entrepreneur :

- Les études d'exécution, les plans d'atelier et de réservation.
- La fourniture des notes de calcul (tenue au vent, ancrages).
- Les prototypes ou échantillons pour validation par le Maître d'Œuvre (un cadre témoin complet avec lames bois et finition RAL).
- Les échafaudages, appareils de levage et de manutention nécessaires à la pose en sécurité.

Caractéristiques des composants :

Cadre métallique et ossature :

- Matériau : Profilés en aluminium extrudé (alliage EN AW 6060 ou similaire) ou en acier galvanisé, dimensionnés pour reprendre les charges climatiques (vent, neige) conformément aux Eurocodes.
- Assemblage : Cadre périphérique rigide avec coupes d'onglets soignées ou assemblages mécaniques invisibles. Les fixations des lames bois sur le cadre seront masquées ou intégrées de manière esthétique.
- Finition / Traitement de surface :
  - Thermolaquage par poudrage pré-polymérisé au four, bénéficiant du label Qualicoat (ou Qualisteelcoat si acier).
  - Teinte : Gris clair (*Teinte définitive au choix de l'Architecte*).
  - Aspect : Satiné ou givré (texturé haute durabilité).

Lames en bois :

- *Essence de bois :* Bois massif de Haute Durabilité, de classe de choix sans nœud ou à nœuds sains (ex: **Mélèze**, **Douglas** hors aubier, **Red Cedar**, ou bois thermo-traité / acétylé).
- *Classe d'emploi :* **Classe 3.2** minimum, adaptée à une exposition extérieure sans contact avec le sol et sans rétention d'eau.
- *Profil et géométrie :*
  - Lames de section rectangulaire ou parallélogramme (profil avion ou biseauté pour optimiser la protection solaire).
  - **Inclinaison :** Fixe à **45°**, orientée de manière à maximiser la protection solaire en période estivale tout en préservant l'apport de lumière naturelle.
  - **Entraxe :** Conforme aux calculs d'ombrage de l'étude thermique (à préciser par l'entreprise).
- *Finition du bois :* Bois laissé naturel pour un grisaillement homogène, ou application d'un saturateur non filmogène (teinte au choix de l'architecte) pour retarder les effets des UV.

Fixations et quincaillerie :

- L'ensemble de la visserie, des boulonneries et des inserts d'assemblage sera obligatoirement en **acier inoxydable (Inox A2 au minimum, Inox A4 en milieu salin)** pour éviter tout risque de corrosion galvanique ou de coulures sur le bois et le métal thermolaqué.
- Les pattes de fixation et consoles de déport en façade seront dimensionnées pour rompre les ponts thermiques si nécessaire (rupture de pont thermique au droit des ancrages).

Mise en œuvre et tolérances :

- La pose sera effectuée conformément aux Règles de l'Art et aux recommandations du fabricant.
- Une attention particulière sera portée à la ventilation des lames bois pour éviter toute stagnation d'eau (profilés drainants).
- Les fixations dans le support maçonnique ou la structure primaire devront faire l'objet d'une note de calcul à la charge de l'entreprise titulaire du lot.

BOUGUER

Localisation :

- En façade Sud du bâtiment BOUGUER, selon plan architecte.

3.8.2 - Grilles en façades - en SS4

L'entreprise devra la mise en œuvre de grilles de ventilation VB/VH en façade.

La prestation comprendra :

- La réservation en façade, prévue au lot GROS OEUVRE ;
- La fourniture des grilles, prévue au lot CVPD ;
- La mise en place de grilles de ventilation ;
- RAL selon visuels architecte ;
- Compris toutes les fixations, percements, scellements, visserie, rebouchages, reprises, etc … dans la maçonnerie ;
- Compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

BOUGUER

Localisation :

- Grilles de ventilation VB-VH des sous-stations, localisation selon plans fluides.

DARCY

Localisation :

- Grilles de ventilation VB-VH des sous-stations, localisation selon plans fluides.

3.9 - VARIANTES

3.9.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Se reporter en fin de lot

3.9.2 - Variante 2 : Travaux d'I.T.E. sous bardage bois - Fibre de bois

Se reporter en fin de lot

Variantes Obligatoires

Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

3.9.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Le présent article a pour objet de modifier les prestations du lot FOB - ITE - BARDAGE BOIS - RAVALEMENT initialement prévues au marché.

Suite à la décision du maître d'ouvrage d'abandonner le projet de création d'une chaufferie à granulés de bois au profit du **remplacement à l'avancement des chaudières gaz existantes**, les travaux de gros œuvre sont réajustés comme suit.

Sont actées la suppression totale et la déduction au marché des ouvrages de gros œuvre liés au stockage et à la manutention du bois énergie, comprenant notamment :

- Suppression du Bardage Bois sur l'ensemble des façades de la Chaufferie Bois créée en Extension ;
- Suppression des travaux de Nettoyage et peintures de ravalement Sur l'ensemble des façades de la Chaufferie Bois créée en Extension ;
- tous autres ouvrages localisés au présent dans les articles décris ci-avant.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour suppression des travaux de Bardage Bois et Ravalement pour la création d'une chaufferie Bois en extension de la chaufferie existante

Variante 2 : Travaux d'I.T.E. sous bardage bois - Fibre de bois

3.9.2 - Variante 2 : Travaux d'I.T.E. sous bardage bois - Fibre de bois

L'entreprise devra prévoir en plus-value ou moins-value pour le remplacement de l'isolation paille type COPANO prévue en base par une isolation en laine de bois sous bardage bois.

- Résistance thermique minimale : 4,20 m².K/W en partie courante.

BOUGUER

Localisation :

- Isolation de l'ensemble des façades du bâtiment, suivant plans architecte.

Lot n° 4 - ETANCHEITE

4.1 - Généralités

4.1.1 - Prescriptions communes

L'entreprise doit se référer au chapitre 0 du présent document, reprenant les prescriptions communes à tous les lots.

Ce chapitre est indissociable du présent lot.

4.1.2 - Connaissance du site

Chaque entrepreneur est tenu de prendre connaissance des différents C.C.T.P. afin de bien connaître l'ensemble du projet, connaître la nature exacte de son lot et apprécier les incidences des travaux des autres corps d'état sur les siens (limites de prestations entre les lots le cas échéant).

Chaque entrepreneur reconnaît à cet effet :

- S'être rendu compte exactement des travaux à exécuter, de leur importance, de leur nature et de leurs conditions d'exécution ;
- S'être rendu sur place afin de prendre connaissance de l'état actuel des lieux, de l'emplacement du chantier, des moyens d'accès et des contraintes.

4.1.3 - Travaux en site occupé

Les travaux seront réalisés en site occupé.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de limiter les nuisances sonores et de garantir la sécurité des usagers.

Des dispositifs de protection et de signalisation adaptés (cloisons provisoires, bâches, balisage, cheminements sécurisés) devront être mis en place afin d'éviter tout risque d'accident.

L'ensemble du chantier devra être organisé de manière à préserver la santé, le confort et la tranquillité des occupants, en veillant notamment à limiter l'exposition aux poussières, vibrations et nuisances sonores.

De plus, les entreprises devront tous les travaux de déplacement de mobilier, nettoyage journalier pour ne pas dégrader l'aspect esthétique ou occasionner de gênes.

4.1.4 - Normes et réglementations

Les travaux sont à réaliser conformément au NF DTU et notamment :

- **NF EN 1991-1-1 – Poids volumique, poids propres et charges d'exploitation des bâtiments**
- **NF EN 1991-1-3 – Charges de neige**
- **NF EN 1991-1-4 – Actions du vent**
- **NF EN 1995-1-1 – Conception et calcul des structures en bois Et leurs annexes nationales**
- **NF EN 1998-1-1- Calcul des structures pour leur résistance aux séismes**
- **DTU 43 – Étanchéité des toitures ;**
- **Norme NFP01-012 et EN ISO 14122-3 – Garde-corps ;**
- **Norme NF EN 795 A2 et à la norme NF EN 517 classe A/B – Crochets de sécurité ;**
- **Etc...**

Les travaux sont à réaliser conformément aux cahiers du CSTB, et l'ensemble des documents de référence qui constituent les règles de l'art de la profession.

Une attention toute particulière sera portée aux normes et réglementations ayant trait à la sécurité des personnes, qui devront être scrupuleusement respectées. A titre d'exemple :

- Les garde-corps : norme NF P01-012 Dimensionnement des garde-corps, NF P01-013 Essais : méthodes et critères, NF P06-001 Charges d'exploitation des bâtiments ;
- Instruction technique 249 du 24 mai 2010 relative aux façades ;
- Arrêtés concernant les travaux en présence d'amiante ;
- Etc…

4.1.5 - Documents à remettre

L'entreprise devra remettre l'ensemble des documents suivants :

- Notice technique des matériaux mis en œuvre ;
- Schémas/épures/plans de principes, … ;
- Procès-verbaux de conformité aux textes législatifs concernant l'acoustique et la sécurité incendie.

4.1.6 - Gestion des déchets de chantier propre au lot

L'entreprise devra la gestion et l'enlèvement des déchets générés par ses travaux, conformément à la réglementation en vigueur.

Se reporter au chapitre consacré du lot 0.

Conformément au Décret n° 2020-1817 du 29 décembre 2020, les entreprises devront préciser les informations suivantes sur leur devis / dans leur mémoire technique :

- 1° Une estimation de la quantité totale de déchets qui seront générés par l'entreprise de travaux durant le chantier ;
- 2° Les modalités de gestion et d'enlèvement des déchets générés durant le chantier qui sont prévues par l'entreprise de travaux, à savoir :
  - L'effort de tri réalisé sur le chantier et la nature des déchets pour lesquels une collecte séparée est prévue ;
  - Le cas échéant, le broyage des déchets sur le chantier ou autres dispositions techniques dans le cadre de travaux de jardinage.
- 3° Le ou les points de collecte où l'entreprise de travaux prévoit de déposer les déchets issus du chantier, identifiés par leur raison sociale, leur adresse et le type d'installation ;
- 4° Une estimation des coûts associés aux modalités de gestion et d'enlèvement de ces déchets.

4.1.7 - Réception des ouvrages

Se reporter au chapitre consacré du lot 0.

Pour les articles suivants :

- Formation, mise en service, contrôles, essais et réglages ;
- Opérations préalables à la réception ;
- DOE et DIUO ;
- Délai de reprise ;
- Réception des ouvrages.

4.1.8 - Contraintes liées à la présence d'amiante

4.1.8.1 - Diagnostics fournis

Se référer aux différents RAAT mis à disposition par le MOA, en Annexe du présent DCE.

4.1.8.2 - Matériaux Contenant de l'amiante identifiés

Se référer à la Notice Amiante jointe dans le DCE.

4.1.8.3 - Travaux impactés

Les travaux impactés par la présence d'amiante et devant être réalisés en **sous-section 3** sont les suivants :

- Sans objet pour ce lot.

Les travaux impactés par la présence d'amiante et devant être réalisés en **sous-section 4** sont les suivants :

- Sans objet pour ce lot.

Après avoir réalisé sa propre analyse de risque, l'entreprise pourra proposer des interventions complémentaires en sous-section 3 ou sous-section 4.

4.1.9 - Échafaudage partagés

L'échafaudage sera partagé.

Il sera mis en place par l'entreprise titulaire du **Lot 03 FOB - ITE - BARDAGE BOIS** qui doit la réalisation d'une convention avec les autres entreprises qui se serviront de l'échafaudage.

L'échafaudage sera suffisamment haut pour assurer la sécurité des toitures.

L'échafaudage sera contrôlé par un bureau de contrôle indépendant avant mise à disposition des ouvriers.

Les éventuels retards entraînant un allongement de la durée de location de l'échafaudage seront à la charge des lots responsables de ce retard.

Il est précisé que les spécifications techniques liés à l'échafaudage seront décrites dans le CCTP concerné.

Dans le cas où le **Lot 03** choisit de réaliser ses prestations exclusivement à l'aide de nacelles élévatrices (PEMP), l'obligation de fourniture d'une structure commune est annulée.

Conséquences pour le Lot 03 :

- Le Lot 03 ne doit aucun moyen d'accès ni aucune infrastructure de levage aux autres corps d'état.
- Ses nacelles lui restent strictement personnelles et exclusives.

Prestations dues individuellement par les lots Étanchéité et Menuiseries :

- Le **Lot Étanchéité** et le **Lot Menuiseries extérieures** devront impérativement prévoir, intégrer à leur offre et mettre en œuvre **leurs propres moyens d'accès, de levage et de manutention** nécessaires à la parfaite exécution de leurs travaux (ex : location de leurs propres nacelles, plateformes de travail, camions-grues ou palonniers à ventouses pour les vitrages).
- Aucun recours ou demande d'indemnité financière ne pourra être formulé à l'encontre du Maître d'Ouvrage ou du Lot 03 ITE pour l'absence d'échafaudage sur le chantier.

4.2 - Sécurité de chantier

4.2.1 - Sécurité collective et individuelle

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir dans sa proposition l'ensemble des moyens de sécurité pour la protection collective et la protection individuelle pendant la durée des travaux, notamment en ce qui concerne la protection contre la chute des personnes (nacelles, garde-corps, harnais, filets, etc...).

BOUGUER

Localisation :

- Pour mémoire

DARCY

Localisation :

- Pour mémoire

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour mémoire

4.2.2 - Moyens de levage

Dans l'hypothèse où le Lot 03 (FOB – ITE – Bardage Bois) réalise ses prestations par nacelle, le présent lot **Étanchéité** confirme avoir pris parfaite connaissance de l'absence d'échafaudage de pied sur le chantier.

Le titulaire du présent lot doit obligatoirement inclure dans son offre tous les moyens humains et matériels nécessaires pour assurer l'accès à ses zones de travail (toitures, terrasses, acrotères, balcons) ainsi que l'approvisionnement complet de ses matériaux en hauteur, de manière totalement indépendante.

Prestations dues au titre du levage et de la manutention

L'entrepreneur du lot Étanchéité doit l'ensemble des installations de levage adaptées aux configurations du bâtiment et au poids de ses composants (rouleaux de bitume, membranes synthétiques, panneaux d'isolants, dalles de protection, gravillons).

Ces prestations comprennent, sans que cette liste soit limitative :

- **Matériels de levage :** La fourniture, l'amenée, le montage, l'exploitation et le repli d'un moyen de levage principal adapté, tel que :

- Une **grue mobile / camion-grue** avec chauffeur, dimensionné pour atteindre les points hauts et les centres des terrasses les plus éloignés.
- Un **monte-matériaux** de chantier à crémaillère ou télescopique, installé avec toutes les protections collectives requises au droit des accès.
- Une **nacelle élévatrice de personnel (PEMP)** spécifique au lot pour les interventions sur les relevés et rives de toiture si nécessaire.

- **Manutention horizontale et verticale :** Les déchargements des camions de livraison, le stockage sur site, les transbordements et les manutentions secondaires sur les zones de toitures-terrasses.

Prescriptions techniques et contraintes de sécurité

- **Résistance des structures et poinçonnement :** L'entrepreneur devra obligatoirement soumettre au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle les fiches techniques de ses engins de levage ainsi que les descentes de charges au sol (stabilisateurs). Des madriers et plaques de répartition de charge sont exigés pour protéger les réseaux enterrés, les trottoirs ou les dalles de plancher bas.
- **Surcharges sur planchers hauts :** Lors du grutage et du stockage provisoire des matériaux (isolants, étanchéité) sur les dalles brutes avant pose, l'entrepreneur s'assurera de répartir les charges pour ne jamais dépasser la limite de surcharge admissible Note de calcul de la structure.
- **Sécurité des opérations de grutage :** Le balisage au sol de la zone d'évolution de la grue ou du monte-matériaux est à la charge exclusive du présent lot. Les opérations de levage au-dessus des zones de circulation de personnel ou du public sont formellement interdites sans consignation ou plan de levage spécifique validé par le CSPS.
- **Énergie et fluides :** Dans le cas d'utilisation de matériels électriques (monte-matériaux), le présent lot devra prévoir ses propres armoires de distribution secondaire et rallonges professionnelles depuis le TGBT de chantier.

BOUGUER

Localisation :

- Compris

DARCY

Localisation :

- Compris

CHAUFFERIE

Localisation :

- Compris

4.3 - Échantillons et Prototypes

4.3.1 - Échantillons

L'entreprise présentera tous les échantillons que lui réclamera le Maître d' Oe□uvre dans la limite des matériaux prévus dans son lot.

Les échantillons devront être de même nature (qualité, provenance …) que les produits qui seront mis en □Œuvre par la suite.

Sur chaque échantillon fourni devra apparaître clairement :

- La marque du produit,
- Sa référence,
- Son épaisseur,
- Ses caractéristiques techniques,
- Son coloris avec sa référence.

Ces échantillons devront correspondre aux caractéristiques techniques définies dans le cadre descriptif.

Pour orienter et arrêter son choix, le Maître d'Oeuvre aura la possibilité de demander des matériaux équivalents à ceux décrits dans le présent document, l'entreprise sera alors tenue de les lui fournir.

Le choix du Maître d'Œuvre sur les échantillons et nuanciers proposés par l'entreprise, n'entraînera aucune incidence financière supplémentaire.

Les échantillons sont compris dans le prix global et forfaitaire du marché de l'entreprise.

La passation des commandes n'intervient qu'après accord du Maître d' □uvre sur les matériaux présentés.

Les échantillons restent à la disposition du Maître d'□uvre jusqu'à l'achèvement des travaux.

La présentation de ces échantillons se fera à une date telle qu'elle n'entraîne pas de retard dans les approvisionnements.

Il ne sera toléré aucun retard de chantier du fait d'un délai d'approvisionnement, l'entrepreneur devra prendre contact en temps utile avec ses fournisseurs.

BOUGUER

Localisation :

- Pour mémoire

DARCY

Localisation :

- Pour mémoire

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour mémoire

4.4 - Travaux préparatoires

4.4.1 - Mise en sécurité de la couverture

L'entreprise devra la mise en sécurité pendant les travaux en toiture.

La mise en sécurité comprend la sécurité des ouvriers (Ligne de vie), mais également des occupants.

Cette mise en sécurité sera partagée avec d'autres entreprises.

L'entreprise devra donc fournir au maître d'ouvrage/maître d'œuvre une attestation de conformité de montage, validée par un bureau de contrôle indépendant.

Les mises en sécurité devront être maintenues pendant la durée de l'intervention de toutes les entreprises concernées.

Si une entreprise cause un retard nécessitant une plus longue mise à disposition, celle-ci prendra la durée supplémentaire à sa charge. Une convention devra être établie avec les titulaires d'autres lots pour l'utilisation et la répartition du coût au prorata de l'utilisation des installations. La convention sera signée entre les différents intervenants et établira les problèmes de responsabilités et consigne de sécurité.

4.4.2 - Etanchéité provisoire

L'entreprise devra le maintien de l'étanchéité du bâtiment pendant toute son intervention. Celle-ci doit être réalisée par tous moyens et doit intégrer la jonction avec la nouvelle couverture.

Elle doit être suffisamment solide pour résister aux conditions extérieures pendant la période de sa mise en place.

Nota : L'entreprise est responsable de l'étanchéité du bâtiment pendant son intervention et devra toutes les reprises nécessaires en cas de défaut. L'entreprise doit aviser le Maître d'ouvrage et refuser la réalisation des travaux en cas de météo trop défavorable sur la période de travaux.

L'entreprise est libre des moyens, mais doit une obligation de résultats.

4.4.3 - Dépose et évacuation de l'étanchéité existante

L'entreprise devra la dépose complète du complexe d'étanchéité, la prestation comprendra notamment :

- La dépose complète du complexe d'étanchéité et d'isolation, par décapage et délardage ;
- La dépose des relevés d'étanchéité sur toute leur hauteur ;
- La dépose des ouvrages attenants, comprenant : crosses, divers platines, manchons des EP et des équipements techniques ;
- La manutention et l'évacuation dans des bennes en pieds de façade, l'ensemble réalisé par l'intermédiaire de goulottes PVC adaptées et posées dans la hauteur de la façade, ou par sac big-bag et moyen de levage ;
- L'évacuation des déchets avec chargement et transport en centre de tri adapté.

Tout problème engendré par la dépose devra être réparé à la charge de l'entreprise. Il conviendra donc de mettre en œuvre toutes les sujétions nécessaires pour éviter toute dégradation du matériel déposé.

L'entreprise devra prévoir toutes les sujétions de déplacement des groupes VMC et leur maintien provisoire en service durant les travaux de reprise des étanchéités ainsi que la remise en place des installations.

BOUGUER

Localisation :

- Toiture terrasse du bâtiment.

DARCY

Localisation :

- Toiture terrasse du bâtiment.

4.4.4 - Dépose et évacuation de la protection lourde par gravillons

L'entreprise devra la dépose complète de la protection lourde existante de type gravillons, y compris les moyens de levage nécessaires.

La prestation comprendra :

- La dépose complète et l'évacuation de la protection lourde existant de type gravillons ;
- Les gravillons pourront être stockés dans des Big-bag ou toute autre suggestion mettant en sûreté les éléments déposés ;
- L'évacuation en site adapté.
- L'entreprise devra prévoir dans son offre tous les moyens de levage nécessaire à la réalisation de la prestation, or mention spécifique en préambule et/ou dans les installations communes de

chantier.

BOUGUER

Localisation :

- Dépose de l'ensemble de la protection lourde existante en toiture terrasse du bâtiment.

DARCY

Localisation :

- Dépose de l'ensemble de la protection lourde existante en toiture terrasse du bâtiment : sur la partie Sud du bâtiment.

4.4.5 - Reprise des bétons et préparation des supports

L'entreprise devra la réparation ponctuelle de tout élément de support nécessaire à la bonne mise en œuvre des complexes d'étanchéité et notamment :

- Nettoyage haute pression (sauf contre-indications) des éléments et ouvrages conservés et décontamination de la dalle ;
- Reprise de maçonnerie sur parties courantes, ragréage suivant nécessité au mortier à base de résine époxydique pour rattrapage des irrégularités inférieures à 1 cm ;
- Sondage et réparation de béton comprenant : piquage ou bouchardage des parties éclatées, découpe des rives pour laisser des arêtes franches, traitement des fers d'armature mis à nus et traitement par application d'un revêtement anticorrosion compatible avec le mortier de réparation, reconstitution par raccords avec un mortier de résine compris coffrages nécessaires à la reconstitution des arêtes et larmiers à l'aide de règles ou panneaux propres et lisses ;
- L'entreprise devra faire apparaître dans son offre toute suggestion complémentaire nécessaire à la bonne mise en œuvre ultérieure de l'étanchéité.

Il devra être mis en œuvre toutes les protections nécessaires permettant de ne pas endommager le support et l'environnement en général. Dans le cas où des éléments seraient endommagés, leur réparation ou remplacement serait à charge du présent lot.

L'évacuation comporte toutes les suggestions permettant l'élimination les éléments déposés ainsi que les déchets occasionnés lors des travaux, dans les conditions décrites dans les prestations diverses du présent CCTP. Il sera notamment mis en œuvre une goulotte pour la descente des déchets.

L'entreprise devra l'ensemble des reprises nécessaires pour obtenir un support sain, et conforme au DTU pour poser la nouvelle étanchéité.

BOUGUER

Localisation :

- Reprise de la dalle béton de la toiture terrasse du bâtiment.
- Reprises des faces intérieures des acrotères en périphérie de la toiture terrasse du bâtiment.

DARCY

Localisation :

- Reprise de la dalle béton de la toiture terrasse du bâtiment.
- Reprises des faces intérieures des acrotères en périphérie de la toiture terrasse du bâtiment.

4.4.6 - Dépose des éléments gênants les travaux en toiture

L'entreprise devra la dépose/repose de tous les éléments en toiture susceptible de gêner l'intervention. La prestation inclue les modifications sur les réseaux électriques et de plomberie, et notamment les interventions sur les antennes et câblages passant dans les crosses, ainsi que les réglages nécessaires permettant un parfait fonctionnement des installations.

Si des coupures d'électricité sont nécessaires, l'entreprise devra en informer le maître d'ouvrage au moins une semaine à l'avance et fixer avec lui un horaire peu impactant pour les occupants. L'entreprise devra les affichages de ces coupures. Dans tous les cas, les coupures devront être inférieures à 2h.

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des travaux de repose, la prestation inclue la fourniture d'éléments cassés ponctuellement, et nouveaux supports si nécessaire pour maintenir une fixation pérenne. En coordination avec les entreprises titulaires des lots Chauffage - Ventilation et Électricité.

BOUGUER

Localisation :

- Sur l'ensemble de la surface de la toiture terrasse du bâtiment.

DARCY

Localisation :

- Sur l'ensemble de la surface de la toiture terrasse du bâtiment.

4.4.7 - Chape de remise à niveau

Avant la mise œuvre du complexe d'étanchéité, l'entreprise devra la réalisation d'une chape de remise à niveau de la toiture terrasse.

La prestation comprend :

- La préparation des supports, compris toutes sujétions de nettoyage, préparation et protections nécessaires ;
- La fourniture et mise en œuvre d'une désolidarisation périphérique, réalisée au moyen d'une bande résiliente d'épaisseur minimale de 3mm ;
- La fourniture et mise en œuvre d'une chape, type **Latermix Facile de chez Laterlite** ou technique équivalent.

Caractéristiques techniques minimales :

La chape légère devra présenter au minimum les caractéristiques suivantes :

- Mortier-chape léger à base d'argile expansée hydrophobe ;
- Densité en œuvre : environ 1 000 kg/m³ ;
- Résistance à la compression : ≥ 12 MPa ;
- Résistance à la flexion : ≥ 3 MPa ;
- Conductivité thermique λ ≤ 0,251 W/m.K ;
- Réaction au feu : Euroclasse A1 ;
- Classement NF EN 13813 : CT-C12-F3 ;
- Compatible avec la pose directe des systèmes d'étanchéité.

Mise en œuvre :

- Les pentes devront assurer un écoulement parfait des eaux vers les dispositifs d'évacuation ;
- L'entreprise devra vérifier la compatibilité de ses ouvrages avec les entrées d'eaux pluviales, trop-pleins, relevés d'étanchéité, émergences techniques et équipements de toiture ;
- Les épaisseurs seront déterminées suivant les besoins de remise à niveau et de formation des pentes ;
- L'épaisseur minimale sera conforme aux prescriptions du fabricant ;
- L'entreprise réalisera tous les joints nécessaires conformément au DTU 26.2. Les dispositifs retenus devront rester compatibles avec le complexe d'étanchéité.

BOUGUER

Localisation :

- Pour la toiture terrasse du bâtiment.

DARCY

Localisation :

- Pour la toiture terrasse du bâtiment.

4.5 - Complexe d'étanchéité – Toiture terrasse inaccessible – Laine de roche R = 6,15 m².K/W – Autoprotégée

4.5.1 - Rappel des travaux photovoltaïques

Le lot Étanchéité doit un complexe d'isolation et d'étanchéité dont les caractéristiques répondent aux exigences de l'évaluation technique (ETN) du système d'intégration proposé au lot Photovoltaïque.

Une coordination devra être réalisé entre les titulaires des lots mentionnés ci-dessus pour valider la compatibilité & la conformité des différentes produits mis en œuvre.

4.5.2 - Complexe d'étanchéité bicouche isolé R=6,15 m².K/W minimum, autoprotégé.

L'entreprise devra la fourniture et mise en place d'un système d'étanchéité de type bicouche élastomère, posé en semi-indépendance, conforme à l'Avis Technique « **SOPRALENE FLAM** » ou techniquement équivalent, isolé R=6,15 m².K/W minimum, autoprotégé.

L'isolation sera du type laine de roche.

Le système d'étanchéité retenu devra posséder un avis technique en cours de validité approuvé par le bureau de contrôle avant la mise en œuvre. Les produits bénéficient d'un Avis Technique.

Avant la mise œuvre du complexe d'étanchéité, l'entreprise devra la réalisation d'une chape de remise à niveau de la toiture terrasse.

L'entreprise devra la préparation du support, jusqu'à obtention d'un support permettant une mise en œuvre conforme à l'avis technique et au DTU 43.1.

Le complexe d'étanchéité à réaliser sera de caractéristiques suivantes :

- Destination : terrasse non circulable ;
- Support : dalle béton ;
- Isolation : panneaux d'isolant en laine de roche, double densité, dont la face supérieure est surdensifiée de type ROCK UP C NU des Ets ROCKWOOL, ou techniquement équivalent. Classe de compressibilité minimale de l'isolant : classe C ;
- Etanchéité : procédé d'étanchéité bicouche bitumeux autoprotégé, posé en semi-indépendance par auto-collage, système SOPRASTICK SI4 en 1ère couche et SOPRALENE FLAM 180-25 en 2ème couche des Ets. SOPREMA, ou techniquement équivalent ;
- Finition : autoprotégée, finition ardoisée ;
- Pente : 0 à 2%.

Il comprendra les éléments suivants :

Pare vapeur :

- AQUADERE : Enduit d'imprégnation à froid sans solvant ;
- ELASTOVAP : Chape élastomère avec armature voile de verre 50 g/ m², soudée en plein.

Une équerre préalable au niveau du pare-vapeur est réalisée avec une couche de résine FLASHING (700 g/ m²) non armée, appliquée en recouvrement sur le pare-vapeur (10 cm) et relevée jusqu'à une hauteur de 6 cm au-dessus du niveau supérieur de l'isolant.

Isolant thermique :

L'isolation sera de caractéristiques suivantes :

- Panneau isolant en laine de roche, double densité, dont la face supérieure est surdensifiée ;
- Résistance thermique minimale : 6,15 m².K/W minimum ;
- Épaisseur : 240 mm au total ;
- Classe de compression minimale : classe C
- Type : ROCK UP C NU des Ets ROCKWOOL ou techniquement équivalent ;
- Pose collée ;

- Le produit utilisé devra être doté d'un certificat ACERMI qui sera remis au maître d'œuvre, et doit entrer dans le champ de l'avis technique ;
- Mise en œuvre des 2 lits d'isolants selon les indications du DTA et des prescriptions du fabricant, pose collée à froid.

Étanchéité :

Le complexe d'étanchéité est de type bicouche élastomère, posé en semi-indépendance, conforme à l'Avis Technique « SOPRALENE FLAM » ou techniquement équivalent et de classement performanciel FIT F5 I5 T3.

Il comprend, à partir du support :

- SOPRASTICK SI 4 : une feuille d'étanchéité auto-adhésive par bandes discontinues constituée d'une armature composite polyester / verre et de bitume élastomère. La face inférieure est recouverte de bandes semi-continues de bitume auto-adhésif protégées par un film siliconé détachable. La face supérieure est protégée par un film thermofusible. Déroulé directement sur le support ou nécessitant la mise en œuvre d'un primaire, après enlèvement du film siliconé de protection. Ne doit en aucun cas être collé au bitume chaud ;
- ELASTOPHENE FLAM 180-25 : feuille souple d'étanchéité, constituée d'une armature en polyester non tissé et de bitume élastomère, autoprotection de la surface par paillettes d'ardoise colorées, sa sous-face est protégée par un film thermofusible.
- Mise en œuvre exclusivement par soudure au chalumeau propane, ne doit en aucun cas être collé au bitume chaud.

L'entreprise devra la réalisation d'un test d'étanchéité par fumigène et les reprises nécessaires éventuelles.

Remise du rapport au MOA et MOE.

BOUGUER

Localisation :

- Sur l'emprise de la toiture terrasse du bâtiment.

DARCY

Localisation :

- Sur l'emprise de la toiture terrasse du bâtiment.

4.5.3 - Réhausse d'acrotère support FOB

L'entreprise devra réaliser une rehausse d'acrotère nécessaires à la surélévation des acrotères existants ou maçonnés, afin de permettre la mise en œuvre de la nouvelle épaisseur d'isolant thermique en toiture, de garantir la hauteur de relevé réglementaire (minimum 15 cm au-dessus de la protection de l'étanchéité) et de sorte à pouvoir mettre en place des garde-corps périphériques.

La prestation comprendra :

- Fourniture et mise en place d'une rehausse métallique en profilés de section rectangulaire, de manière continue en périphérie des toitures terrasses.
- La hauteur d'arase des costières sera fixée par le relevé d'étanchéité réglementaire de 15 cm au-dessus de la toiture ;
- Fixation de la rehausse sur la dalle béton, dépose de l'étanchéité au préalable (voir article spécifique) ;
- Dimensions et nombre de fixation à déterminer selon DTA et test d'arrachement à réaliser ;
- Toutes fixations et scellements à la charge du présent lot ;
- Y compris tous détails de mise en œuvre et toutes sujétions particulières à la bonne réalisation de l'ouvrage.
- Compris support pour fixation de profil en « Z » des garde-corps.

Ossature de rehausse (Support)

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de la structure porteuse de la réhausse, fixée rigidement sur l'acrotère existant.

- Nature de l'ossature : Structure métallique en profils d'acier galvanisé ou aluminium.

- Fixations et ancrages : Fixation mécanique dans le chaînage béton de l'acrotère existant par goujons d'ancrage en acier inoxydable ou chevilles chimiques, selon la note de calcul de l'entrepreneur. Le pas des fixations sera calculé pour reprendre les efforts de dépression au vent.
- Alignement : L'ossature devra présenter une rectitude parfaite et être posée avec une pente minimale de 3% vers l'intérieur de la toiture-terrasse pour assurer le rejet des eaux pluviales.
- Dimensionnement du projet pour résister aux efforts du vent.

Les faces intérieures et extérieures de la réhausse recevront un habillage en contreplaqué extérieur (type CTBX) ou un panneau dérivé du bois destiné à servir de support continu pour le relevé d'étanchéité ou application de la FOB.

BOUGUER

Localisation :

- En périphérie de la toiture du bâtiment.

4.5.4 - Réhausse d'acrotère avec bardage métallique

L'entreprise devra réaliser une rehausse d'acrotère nécessaires à la surélévation des acrotères existants ou maçonnés, afin de permettre la mise en œuvre de la nouvelle épaisseur d'isolant thermique en toiture, de garantir la hauteur de relevé réglementaire (minimum 15 cm au-dessus de la protection de l'étanchéité) et de sorte à pouvoir mettre en place des garde-corps périphériques.

La prestation comprendra :

- Fourniture et mise en place d'une rehausse métallique en profilés de section rectangulaire, de manière continue en périphérie des toitures terrasses.
- La hauteur d'arase des costières sera fixée par le relevé d'étanchéité réglementaire de 15 cm au-dessus de la toiture ;
- Fixation de la rehausse sur la dalle béton, dépose de l'étanchéité au préalable (voir article spécifique) ;
- Dimensions et nombre de fixation à déterminer selon DTA et test d'arrachement à réaliser ;
- Toutes fixations et scellements à la charge du présent lot ;
- Y compris tous détails de mise en œuvre et toutes sujétions particulières à la bonne réalisation de l'ouvrage.
- Compris support pour fixation de profil en « Z » des garde-corps.

Ossature de rehausse (Support)

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de la structure porteuse de la réhausse, fixée rigidement sur l'acrotère existant.

- Nature de l'ossature : Structure métallique en profils d'acier galvanisé ou aluminium.
- Fixations et ancrages : Fixation mécanique dans le chaînage béton de l'acrotère existant par goujons d'ancrage en acier inoxydable ou chevilles chimiques, selon la note de calcul de l'entrepreneur. Le pas des fixations sera calculé pour reprendre les efforts de dépression au vent.
- Alignement : L'ossature devra présenter une rectitude parfaite et être posée avec une pente minimale de 3% vers l'intérieur de la toiture-terrasse pour assurer le rejet des eaux pluviales.
- Dimensionnement du projet pour résister aux efforts du vent.

La face intérieure de la réhausse (côté toiture) recevra un habillage en contreplaqué extérieur (type CTBX) ou un panneau dérivé du bois destiné à servir de support continu pour le relevé d'étanchéité.

Complexe de bardage en bac acier (Façade extérieure) :

Le bardage métallique sera posé sur la face extérieure de la réhausse, dans le prolongement ou en léger surplomb du nu de la façade existante.

Caractéristiques des bacs acier :

- Profils de plaques en acier nervuré, d'épaisseur minimale 0,75 mm, conformes aux règles Professionnelles et au DTU 45.1.

- Finition : Acier galvanisé prélaqué avec revêtement thermoplastique ou polyester 25 µm, teinte RAL Gris anthracite, identique aux ouvrages ALU existants (Menuiseries / brise-soleils, etc...) au choix de l'Architecte.
- Sens des nervures : Pose des bacs à nervures Verticales.

Ossature secondaire et ventilation :

- Fixation des bacs sur des lisses de bardage (ou tasseaux bois) créant une lame d'air ventilée d'au moins 2 cm derrière le bac acier.
- Mise en place en partie basse d'une grille anti-rongeurs en acier galvanisé perforé.

DARCY

Localisation :

- En périphérie de la toiture du bâtiment.

4.5.5 - Relevés isolés contre réhausse métallique

L'entreprise devra la réalisation de relevés d'étanchéité isolés en périphérie de la toiture terrasse, le relevé s'effectuera sur une costière métallique.

Mise en œuvre selon DTA et Cahiers de Prescriptions de Pose du fabriquant.

La prestation comprendra :

- La fourniture et mise en place de costières métalliques sur la périphérie des terrasses ;
- La hauteur d'arase des costières sera fixée par le relevé d'étanchéité réglementaire de 15 cm au-dessus de l'étanchéité ;
- L'équerre de renfort en chape bitume élastomère armé thermosoudable, type SOPRALENE des Ets SOPREMA ou techniquement équivalent ;
- Isolant de même nature qu'en partie courante, résistance thermique minimale : 1,70 m².K/W, les isolants utilisés devront être dotés de certificats ACERMI qui seront remis au maître d'œuvre ;
- La chape souple d'étanchéité constituée d'une armature en grilles et voile de verre, et d'un liant à base de bitume élastomère, mise en œuvre exclusivement par soudure au chalumeau, type SOPRALAST 50 TV ALU des Ets SOPREMA ou techniquement équivalent. La face supérieure est auto-protégée par une feuille d'aluminium gaufrée et la face inférieure est protégée par un film thermofusible.

BOUGUER

Localisation :

- Relevés en périphérie de la toiture, le long des acrotères.

DARCY

Localisation :

- Relevés en périphérie de la toiture, le long des acrotères.

4.5.6 - Couvertine sur acrotère en aluminium laqué

L'entreprise devra la fourniture et la mise en place de couvertines en aluminium thermolaqué, de type COUVERNET des Ets DANIALU ou techniquement équivalent.

La prestation comprendra :

- Le support composé d'une platine Th en zamac (alliage insensible à la corrosion) pour la fixation sur l'acrotère, avec pente pour favoriser l'écoulement de l'eau, d'une coulisse en aluminium à fixer sur la platine pour le maintien de la couvertine, et d'un fourreau de recouvrement en jonction de 2 couvertines ;
- La couvertine en aluminium thermolaqué 15/10ème minimum, à bord arrondi et formant goutte d'eau, fixé par clipsage ;
- Les couvertines seront en libre dilatation de 5mm entre deux éléments de couvertine ;

- La fixation se fera tous les 1 mètre maximum sans percement de la couvertine, en libre dilatation sur les supports fixés ;
- Les débords de la couvertine seront de 30 mm minimum de part et d'autre, afin de garantir un bon écartement des eaux de ruissellement ;
- Les pièces d'angles et pièces spéciales (pièces de jonction en T) seront réalisées en usine ;
- Toutes sujétions d'accessoires, de mise en œuvre, … suivant DTU 43.1 et préconisations du fabricant ;
- Couvertines assurant la protection des relevés : celles-ci doivent présenter une pente minimale de 5% (vers l'intérieur de la terrasse), être suffisamment calées pour ne pas présenter de flashs propices aux rétentions d'eau ;
- Type : COUVERNET des Ets DANI ALU ou techniquement équivalent ;
- Finition : au choix du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre dans la gamme complète du fabricant.

BOUGUER

Localisation :

- En tête des relevés décris ci-avant

DARCY

Localisation :

- En tête des relevés décris ci-avant

4.5.7 - Sorties de toit

L'entreprise devra la fourniture et la mise en place de sorties diverses en toiture avec chapeaux, suivant le plan de réservation du lot Chauffage-Ventilation.

Les sorties seront fixées, conformément aux recommandations du fournisseur, et les avis techniques et DTU concernés.

Raccordement du tuyau à la charge du lot CVC.

L'entreprise devra la fourniture et pose de sortie de toiture, de Ø appropriés, traversant l'étanchéité, passera dans un manchon constitué d'une platine et d'un tuyau assemblés par soudure.

Ces éléments seront en plomb de 2,5 mm d'épaisseur.

La distance entre le tuyau et le bord extrême de la platine ne doit pas être inférieur à 12 cm.

La platine est reprise entre les couches du revêtement d'étanchéité. Le tuyau doit saillir d'au moins 15 cm au-dessus de la protection lourde. Au passage de la dalle terrasse, le tuyau recevra une peinture bitumineuse ou papier Kraft imprégné de bitume.

L'entreprise adjudicataire du présent lot devra prévoir toutes sujétions de découpes, de plis, de soudures, d'étanchéité et de mise en œuvre suivant les règles de l'art.

Nota : l'entreprise titulaire du Lot 07 CHAUFFAGE - VENTILATION viendra emboîter ses canalisations à ce tuyau.

Ce même entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la pose de collerettes d'étanchéité et de sortie de toiture aéraulique suivant nécessité.

L'entreprise prévoira dans sa proposition de prix la mise en œuvre d'une membrane collée (bitumineuse) (côté extérieur et intérieur) en sous-face de la dalle B.A. et en surface, de manière à assurer une parfaite étanchéité à l'air et à l'eau.

BOUGUER

Localisation :

- Pour les carrotages des planchers BA, suivant plans ELEC - CVP & PV (2U Diam100 / 1U Diam200 / 3U Diam315 / 2U Diam400 / 1U Diam450)

DARCY

Localisation :

- Pour les carottages des planchers BA, suivant plans ELEC - CVP & PV (2U Diam100 / 2U Diam315 / 1U Diam355 / 3U Diam400 / 1U Diam450 / 2U Diam500)

4.5.8 - Crosses

L'entreprise devra la fourniture et pose de crosses sur toiture-terrasse technique.

L'ouvrage se décompose ainsi :

Composants :

- Crosse en acier galvanisé (platine et manchon coudé), dimensions :
- Diamètre intérieur des manchons : 80 mm
- Épaisseur : 10/10ème
- Diamètre intérieur minimum de courbure du tube sur la partie coudée (indicatif) : 120 mm
- Distance minimale entre tube et bord de platine : 120 mm
- Hauteur de tube entre platine et coude : 40 cm environ
- Hauteur de tube sous platine suivant épaisseur de dalle

Mise en œuvre :

- Mise en œuvre des crosses enduites d'EIF entre la 1ère couche d'étanchéité et une feuille supplémentaire débordant de la platine de 5 cm minimum
- Recouvrement et relevé par la couche supérieure d'étanchéité.

Nota :

- L'entreprise tiendra compte de l'épaisseur d'isolant dans le dimensionnement des crosses.

BOUGUER

Localisation :

- En partie courante de la toiture-terrasse, suivant implantation des sorties de câbles (PV pour Alimentation AC = 1U & ELEC pour alimentation CTA = 4U)

DARCY

Localisation :

- En partie courante de la toiture-terrasse, suivant implantation des sorties de câbles (PV pour Alimentation AC = 1U & ELEC pour alimentation CTA = 2U)

4.5.9 - Remplacement des naissances EP

L'entreprise devra le remplacement des naissances EP.

La prestation comprendra :

- La fourniture et pose de naissance composée d'une platine souple en feuille de bitume élastomère, et un manchon en tube métallique cylindrique (Ø suivant raccordement sur descente existante) ;
- Mise en œuvre de la platine entre les deux couches d'étanchéité de la partie courante ;
- Le raccordement du manchon sur la descente EP existante. Y compris fourniture et pose d'accessoire (coudes, culots, etc…) ;
- La mise en place de crapaudines.

Il est bien précisé qu'une note de calcul de dimensionnement des descentes EP sera demandée. Diamètre donné à titre indicatif.

Nota : dans le cadre du respect des normes sur l'évacuation des eaux pluviales des toitures terrasses, l'entreprise aura à sa charge la réalisation de trop plein compris percements et mise en place de pissettes en cuivre ou inox compris sur platine inox.

L'entreprise devra prévoir dans son offre de prix, l'évacuation provisoire durant toute la phase chantier.

BOUGUER

Localisation :

- Naissances EP en toiture terrasse du bâtiment

DARCY

Localisation :

- Naissances EP en toiture terrasse du bâtiment

4.5.10 - Création de trop plein

L'entreprise devra la création de trop plein en façade.
La prestation comprendra :

- Percement des acrotères ;
- Fourniture et pose de barbacanes en inox diamètre 40mm, avec collerette de centrage, de longueur selon la réglementation en vigueur ;
- Fixation par produit de scellement à retrait compensé, à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques destinée à recevoir une finition par peinture, bénéficiant d'un avis technique, et soumis à l'agrément du maître d'ouvrage.
- L'évacuation de tous les déchets en décharge agréée ;
- Étanchéité périphérique ;
- Les sections seront définies selon la surface de la toiture et les dispositions prévues par le DTU ;
- Nombre suivant normes en vigueur ;
- Toutes sujétions pour parfaite étanchéité ;
- Toutes sujétions pour une parfaite finition en façade.

BOUGUER

Localisation :

- Pour l'ensemble de la toiture terrasse étanchée

DARCY

Localisation :

- Pour l'ensemble de la toiture terrasse étanchée

4.5.11 - Protection des trémies

L'entreprise devra la fermeture et la protection des trémies créées en toiture.
Les trémies sont destinées à une utilisation ultérieure, par l'établissement.
L'entreprise devra assurer :

- La mise hors d'eau du bâtiment au droit de ces trémies ;
- La protection contre les infiltrations ;
- La sécurité des personnes contre les risques de chute ;
- Le maintien en bon état des ouvrages jusqu'au traitement définitif des trémies .
- Conformément aux recommandations des fournisseurs, des avis techniques et DTU concernés.

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un complexe d'étanchéité bicouche.
L'ouvrage se décompose ainsi :
Composants :

- Toiture technique avec revêtement bicouche bitume SBS en semi-indépendance
- Complexe d'étanchéité bicouche de performance FIT : F5I5T2
- Enduit d'imprégnation à froid (EIF)

- 1ère couche d'étanchéité par feuille de bitume élastomère SBS avec armature, 2,5 mm d'épaisseur minimale
- 2ème couche d'étanchéité par feuille de bitume élastomère SBS avec armature et autoprotection par paillettes d'ardoise, de 3 mm d'épaisseur, adapté aux toitures-terrasses techniques
- Référence qualitative : système et produits d'étanchéité de chez Soprema ou équivalent pour l'étanchéité.

Mise en œuvre :

- Réalisation d'une costière périphérique rigide, hauteur minimale 150mm, fixation mécanique sur le support béton ;
- Fermeture de la trémie au moyen de panneaux CTBX épaisseur minimale 22mm ou d'un bac acier galvanisé. L'ensemble sera dimensionné pour résister aux charges et aux conditions climatiques ;
- Capotage par membrane d'étanchéité, en relevée sur les costières, mise en œuvre et fixation suivant les préconisations du fabricant ;
- L'ensemble devra garantir une parfaite étanchéité aux eaux de pluie pendant toute la durée de maintien du dispositif ;
- Les stagnations d'eau seront évitées par la réalisation d'une légère pente du dispositif de couverture ;
- Chaque trémie sera protégée par un dispositif de sécurité collective, conforme aux dispositions du Code du Travail, type garde-corps provisoire.

DARCY

Localisation :

- Création de 7 trémies à réaliser dans le plancher haut du R+1.

4.6 - Complexe d'étanchéité – Toiture terrasse inaccessible – Autoprotégée (Chaufferie Bois)

4.6.1 - Complexe d'étanchéité bicouche non isolé, autoprotégé.

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un complexe d'étanchéité bicouche sur toiture-terrasse.

L'ouvrage se décompose ainsi :

Composants :

- Toiture technique avec revêtement bicouche bitume SBS en semi-indépendance
- Complexe d'étanchéité bicouche de performance FIT : F5I5T2
- Enduit d'imprégnation à froid (EIF)
- 1ère couche d'étanchéité par feuille de bitume élastomère SBS avec armature, 2,5 mm d'épaisseur minimale
- 2ème couche d'étanchéité par feuille de bitume élastomère SBS avec armature et autoprotection par paillettes d'ardoise, de 3 mm d'épaisseur, adapté aux toitures-terrasses techniques
- Référence qualitative : système et produits d'étanchéité de chez Soprema ou équivalent pour l'étanchéité

Mise en œuvre :

- EIF appliqué en 2 couches croisées sur la dalle béton support
- Complexe d'étanchéité bicouche semi-indépendant mise en oeuvre suivant préconisation fabricant

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur la toiture de la chaufferie en extension et local silo

4.6.2 - Relevés d'étanchéité non isolé sur élément maçonné

L'entreprise devra la fourniture et pose des relevés périphériques du complexe d'étanchéité bicouche sur toiture-terrasse technique.

L'ouvrage se décompose ainsi :

Composants :

- Relevé d'étanchéité sur reliefs maçonnés : acrotères, joints de dilatation, souches, dés et massifs
- Enduit d'imprégnation à froid (EIF)
- Équerre de renfort par feuille de bitume élastomère SBS (BE 35)
- Couche d'étanchéité par feuille de bitume élastomère SBS avec armature et autoprotection par paillettes d'ardoise, 2,5 mm d'épaisseur minimale
- Référence qualitative : système et produits d'étanchéité de chez Soprema ou équivalent pour l'étanchéité

Mise en œuvre :

- EIF appliqué en 2 couches croisées sur les reliefs béton support
- 1ère équerre de renfort BE 35 en compartimentage sur les angles des relevés, talon de 6 cm en pied sur le pare-vapeur de la surface courante et dépassement de 6 cm au dessus du revêtement d'étanchéité courant
- Relevé d'étanchéité apparent par la couche autoprotégée avec remontée jusqu'en tête de relief soudé en plein, retour en tête sur une longueur de 15 cm minimum et soudé sur EIF sur une bande de 5 cm minimum

CHAUFFERIE

Localisation :

- En périphérie de la toiture de la chaufferie en extension et local silo

4.6.3 - Couvertine sur acrotère en aluminium laqué

L'entreprise devra la fourniture et la mise en place de couvertines en aluminium thermolaqué, de type COUVERNET des Ets DANIALU ou techniquement équivalent.

La prestation comprendra :

- Le support composé d'une platine Th en zamac (alliage insensible à la corrosion) pour la fixation sur l'acrotère, avec pente pour favoriser l'écoulement de l'eau, d'une coulisse en aluminium à fixer sur la platine pour le maintien de la couvertine, et d'un fourreau de recouvrement en jonction de 2 couvertines ;
- La couvertine en aluminium thermolaqué 15/10ème minimum, à bord arrondi et formant goutte d'eau, fixé par clipsage ;
- Les couvertines seront en libre dilatation de 5mm entre deux éléments de couvertine ;
- La fixation se fera tous les 1 mètre maximum sans percement de la couvertine, en libre dilatation sur les supports fixés ;
- Les débords de la couvertine seront de 30 mm minimum de part et d'autre, afin de garantir un bon écartement des eaux de ruissellement ;
- Les pièces d'angles et pièces spéciales (pièces de jonction en T) seront réalisées en usine ;
- Toutes sujétions d'accessoires, de mise en œuvre, … suivant DTU 43.1 et préconisations du fabricant ;
- Couvertines assurant la protection des relevés : celles-ci doivent présenter une pente minimale de 5% (vers l'intérieur de la terrasse), être suffisamment calées pour ne pas présenter de flashs propices aux rétentions d'eau ;
- Type : COUVERNET des Ets DANI ALU ou techniquement équivalent ;
- Finition : au choix du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre dans la gamme complète du fabricant.

CHAUFFERIE

Localisation :

- En tête des relevés décris ci-avant

4.6.4 - Sorties de toit

L'entreprise devra la fourniture et la mise en place de sorties diverses en toiture avec chapeaux, suivant le plan de réservation du lot Chauffage-Ventilation.

Les sorties seront fixées, conformément aux recommandations du fournisseur, et les avis techniques et DTU concernés.

Raccordement du tuyau à la charge du lot CVC.

L'entreprise devra la fourniture et pose de sortie de toiture, de Ø appropriés, traversant l'étanchéité, passera dans un manchon constitué d'une platine et d'un tuyau assemblés par soudure.

Ces éléments seront en plomb de 2,5 mm d'épaisseur.

La distance entre le tuyau et le bord extrême de la platine ne doit pas être inférieur à 12 cm.

La platine est reprise entre les couches du revêtement d'étanchéité. Le tuyau doit saillir d'au moins 15 cm au-dessus de la protection lourde. Au passage de la dalle terrasse, le tuyau recevra une peinture bitumineuse ou papier Kraft imprégné de bitume.

L'entreprise adjudicataire du présent lot devra prévoir toutes sujétions de découpes, de plis, de soudures, d'étanchéité et de mise en œuvre suivant les règles de l'art.

Nota : l'entreprise titulaire du Lot 07 CHAUFFAGE - VENTILATION viendra emboîter ses canalisations à ce tuyau.

Ce même entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la pose de collerettes d'étanchéité et de sortie de toiture aéraulique suivant nécessité.

L'entreprise prévoira dans sa proposition de prix la mise en œuvre d'une membrane collée (bitumineuse) (côté extérieur et intérieur) en sous-face de la dalle B.A. et en surface, de manière à assurer une parfaite étanchéité à l'air et à l'eau.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour les sorties de cheminée en toiture de la Chaufferie Bois créée en Extension 2x diamètre 350 mm, suivant plans CVP

4.6.5 - Naissances d'eaux pluviales

L'entreprise devra la fourniture et pose des naissances d'eaux pluviales sur toiture-terrasse.

L'ouvrage se décompose ainsi :

Composants :

- Naissances d'eaux pluviales cylindriques en zinc (platine et moignon), dimensions :
- Diamètre indicatif intérieur des moignons : 120 mm
- Épaisseur : 25/10ème
- Distance minimale entre moignon et bord de platine : 120 mm
- Boîtes pare-gravier en acier galvanisé

Mise en œuvre :

- Réduction de l'épaisseur d'isolant au droit de la naissance
- Mise en œuvre des platines enduites d'EIF entre les 2 couches d'étanchéité du complexe en partie courante

CHAUFFERIE

Localisation :

- Dans les acrotères de la toiture de la chaufferie en extension et local silo

4.6.6 - Descentes EP en Zinc Naturel

L'entreprise devra la fourniture et pose de boîtes à eaux et des descentes EP par des descentes en Zinc Naturel.

Teinte au choix de l'architecte.

Compris toutes sujétions d'étanchéité et de mise en œuvre.

Les pieds de descentes seront équipés de dauphins fonte.

La prestation comprendra :

- La fourniture et pose de descentes en Zinc Naturel ;
- La fourniture et pose des boîtes à eaux Zinc Naturel ;
- Les coudes, naissances et autres pièces spéciales ;
- Les accessoires de finitions et de raccordements, compris façonnages et soudures ;
- Les raccordements en parties hautes et basse aux regards et gouttières ;
- Les colliers de fixation solidement fixés, espacés tous les 0.60ml maximum ;
- Les sections seront définies selon la surface de la couverture et les dispositions prévues par le DTU.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Évacuation des eaux pluviales de la toiture de la chaufferie en extension et local silo

4.7 - Garde-corps techniques

4.7.1 - Garde-corps périphériques, coudés, fixes

L'entreprise devra la fourniture et la pose de garde-corps coudés à 30°, fixés en tête des acrotères par un support en « Z ».

Les têtes des garde-corps seront protégées par des couvertines, fournies et posées par le Façadier, en aluminium.

Garde-corps techniques, en aluminium de type BARRIAL de des Ets. DANI ALU ou techniquement équivalent.

Composition :

- Montants fixe coudés à 30° ;
- Main courantes et lisses de diamètre 35 ou 45 mm. Les lisses et mains courantes seront raccordées entre elles par serrage mécanique à l'aide de pièce de jonction. Pièces d'angle à degré variable pour la continuité des éléments dans les angles ;
- Fixation des lisses et mains courantes sur les montants par l'intermédiaire d'étriers présent sur les montants ;
- Fixations mécaniques sur réhausses d'acrotères, par sabot de type « Z ». Le système comportera un sabot fixé sur le dessus de l'acrotère qui déportera le maintien du montant permettant ainsi une libre remontée de l'étanchéité jusqu'à l'arête supérieure du muret ;
- Il disposera par ailleurs d'un évidement permettant de recevoir la retombée intérieure d'un système de couvertine en aluminium du type Couvernet avec rehausse de DANI ALU, ou techniquement équivalent.
- Assemblage des éléments par soudures en usine ;
- Compris tous les accessoires de finition, embout de finition, etc ... ;
- Finition par laquage teinte RAL standard au choix de l'Architecte.

Les garde-corps seront réalisés suivant les normes NFP01-012, NFP01-013 et EN ISO 14122-3.

L'entreprise devra en fin de travaux un test réglementaire de bonne tenue des garde-corps réalisé par un organisme indépendant de contrôle. Celui-ci devra être réalisé sur un échantillon. Un échec lors de ces tests entraînera nécessairement le test de l'ensemble des garde-corps, et ce à réitérer autant de fois que nécessaire, jusqu'à l'obtention de la conformité réglementaire pour l'ensemble.

BOUGUER

Localisation :

- En périphérie de la toiture terrasse du bâtiment après travaux de réfection d'étanchéité

DARCY

Localisation :

- En périphérie de la toiture terrasse du bâtiment après travaux de réfection d'étanchéité

4.8 - Lanterneaux

4.8.1 - Skydome en toiture terrasse

L'entreprise devra la fourniture et pose de skydôme en toiture terrasse, posés sur costières métalliques.

La prestation comprendra :

- La dépose des skydômes existants ;
- La fourniture et pose de skydôme en aluminium à rupture de ponts thermiques, d'un cadre parclose en aluminium, remplissage type **Acoustik' Light** (polycarbonate, aluminium, acrylique) de chez **Skydôme**, ou techniquement équivalent ;
- Étanchéité à l'air par joint périphérique tubulaire isolant à double lèvres en EPDM. Costière biaise à lame d'air, avec isolant en laine de roche bitumée de 30 mm d'épaisseur, et intérieur laqué en blanc ;
- Pose sur costière métallique laquée teinte RAL au choix du maître d'œuvre et isolée de façon à répondre aux exigences thermiques en vigueur, de hauteur suffisante pour permettre la réalisation des relevés d'étanchéité de hauteur conforme ;
- Les relevés d'étanchéité autoprotégée adaptée à la partie courante de la toiture, à la charge du présent lot.

L'entreprise devra l'étanchéité provisoire.

Caractéristiques :

- Performances thermiques : Coefficient Uw = 2,00 W/m².K, Sw = 0,20 et MeTlw = 0,30 ;
- Performances acoustiques : Rw ≥ 28dB, Lia ≤ 66 dBA.

La prestation comprendra :

- Ouvrant et dormant en aluminium à rupture de ponts thermiques, d'un cadre parclose en aluminium et d'un capot en remplissage type **Acoustik' Light** (polycarbonate, aluminium, acrylique) ;
- Étanchéité à l'air par joint périphérique tubulaire isolant à double lèvres en EPDM. Costière biaise à lame d'air, avec isolant en laine de roche bitumée de 30 mm d'épaisseur, et intérieur laqué en blanc ;
- Dimensions 90x90cmht, selon plans architecte ;
- Pose sur costière métallique laquée teinte RAL au choix du maître d'œuvre et isolée de façon à répondre aux exigences thermiques en vigueur, de hauteur suffisante pour permettre la réalisation des relevés d'étanchéité de hauteur conforme ;
- Les relevés d'étanchéité autoprotégée adaptée à la partie courante de la toiture, à la charge du présent lot ;
- Coefficient de transmission thermique (U) ≤ 2,8 W/m².K.

L'entreprise devra l'étanchéité provisoire.

BOUGUER

Localisation :

- Remplacement des skydômes existants en toiture terrasse du bâtiment

DARCY

Localisation :

- Remplacement des skydômes existants en toiture terrasse du bâtiment

4.8.2 - Lanterneau de désenfumage

L'entreprise devra la fourniture et pose de lanterneaux de désenfumage, avec accessoires d'ouverture conformes aux dispositions du règlement de sécurité, conforme aux normes NF P 37.417 et NF P 37.418, posés sur costières métalliques.

La prestation comprendra :

- Au préalable, l'entreprise devra prévoir la dépose du lanterneau existant, compris évacuation ;
- Ouvrant et dormant en aluminium à rupture de ponts thermiques, d'un cadre parclose en aluminium et d'un capot en polycarbonate alvéolaire isolé ;
- Étanchéité à l'air par joint périphérique tubulaire isolant à double lèvres en EPDM. Costière biaise à lame d'air, avec isolant en laine de roche bitumée de 30 mm d'épaisseur, et intérieur laqué en blanc ;
- Dimensions pour une surface d'ouverture de 1m² au minium ;
- D'un barreaudage anti-effraction et anti-chute (classement 1200 joules) s'ouvrant en même temps que le lanterneau ;
- Pose sur costière métallique laquée teinte RAL au choix du maître d'œuvre et isolée de façon à répondre aux exigences thermiques en vigueur, de hauteur suffisante pour permettre la réalisation des relevés d'étanchéité de hauteur conforme ;
- Les relevés d'étanchéité autoprotégée adaptée à la partie courante de la toiture, à la charge du présent marché ;
- Coefficient de transmission thermique (U) ≤ 2,8 W/m².K.

Y compris système de commande du désenfumage :

- Commande d'ouverture par boîtier CO2 avec cartouche ramenée au rez-de-chaussée et système de réarmement pour fermeture. L'entreprise prévoit dans son offre autant de cartouches que nécessaire pour les essais et la livraison finale de l'ouvrage ;
- Commande d'ouverture et de fermeture comprenant tous éléments, tringles, câbles, poulies, monotube cuivre sous goulotte PVC, gaines pour pneumatique, tous accessoires de pose et de fixation, tous boîtiers et autres appareillages ;
- **Détecteur autonome déclencheur en 3ème famille A ;**
- Plaque de signalisation.

Toutes les commandes devront répondre à la réglementation Sécurité Incendie.

L'entreprise devra l'étanchéité provisoire.

BOUGUER

Localisation :

- Remplacement du lanterneau de désenfumage existant en toiture terrasse du bâtiment

DARCY

Localisation :

- Remplacement du lanterneau de désenfumage existant en toiture terrasse du bâtiment

4.9 - VARIANTE

4.9.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Se reporter en fin de lot

Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

4.9.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Le présent article a pour objet de modifier les prestations du lot ETANCHEITE initialement prévues au marché.

Suite à la décision du maître d'ouvrage d'abandonner le projet de création d'une chaufferie à granulés de bois au profit du **remplacement à l'avancement des chaudières gaz existantes**, les travaux de gros œuvre sont réajustés comme suit.

Sont actées la suppression totale et la déduction au marché des ouvrages de gros œuvre liés au stockage et à la manutention du bois énergie, comprenant notamment :

- Suppression des travaux d'étanchéité bicouche autoprotégée et de traitement des EP liés à l'extension de la chaufferie ;
- tous autres ouvrages localisés au présent dans les articles décris ci-avant.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour suppression des travaux d'ETANCHEITE pour la création d'une chaufferie Bois en extension de la chaufferie existante

Lot n° 5 - MENUISERIES EXTERIEURES & SERRURERIE

5.1 - Généralités

5.1.1 - Prescriptions communes

L'entreprise doit se référer au chapitre 0 du présent document, reprenant les prescriptions communes à tous les lots.

Ce chapitre est indissociable du présent lot.

5.1.2 - Connaissance du site

Chaque entrepreneur est tenu de prendre connaissance des différents C.C.T.P. afin de bien connaître l'ensemble du projet, connaître la nature exacte de son lot et apprécier les incidences des travaux des autres corps d'état sur les siens (limites de prestations entre les lots le cas échéant).

Chaque entrepreneur reconnaît à cet effet :

- S'être rendu compte exactement des travaux à exécuter, de leur importance, de leur nature et de leurs conditions d'exécution ;
- S'être rendu sur place afin de prendre connaissance de l'état actuel des lieux, de l'emplacement du chantier, des moyens d'accès et des contraintes.

5.1.3 - Travaux en site occupé

Les travaux seront réalisés en site occupé.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de limiter les nuisances sonores et de garantir la sécurité des usagers.

Des dispositifs de protection et de signalisation adaptés (cloisons provisoires, bâches, balisage, cheminements sécurisés) devront être mis en place afin d'éviter tout risque d'accident.

L'ensemble du chantier devra être organisé de manière à préserver la santé, le confort et la tranquillité des occupants, en veillant notamment à limiter l'exposition aux poussières, vibrations et nuisances sonores.

De plus, les entreprises devront tous les travaux de déplacement de mobilier, nettoyage journalier pour ne pas dégrader l'aspect esthétique ou occasionner de gênes.

5.1.4 - Normes et réglementations

Les travaux sont à réaliser conformément au NF DTU et notamment :

- **DTU 36 Menuiserie**
- **DTU 33 Façades légères**
- **DTU 34 Fermetures**
- **DTU 39 Miroiterie – Vitrerie**

Les travaux sont à réaliser conformément aux cahiers du CSTB, et l'ensemble des documents de référence qui constituent les règles de l'art de la profession.

L'ensemble des menuiseries devront être sous avis technique du CSTB en cours de validité. Les travaux devront être réalisés conformément à ces avis techniques.

L'entreprise aura une attention toute particulière aux normes et réglementations ayant trait à la sécurité des personnes, qui devront être scrupuleusement respectées, comme par exemple :

- **Pour les garde-corps, la norme NF P01-012 Dimensionnement des garde-corps, NF P01-013 Essais : méthodes et critères, NF P06-001 Charges d'exploitation des bâtiments.**
- **Arrêté du 31 janvier 1986, concernant la sécurité incendie dans les bâtiments d'habitation. (qui doit être respecté dans le cadre de tous remplacements)**
- **Instruction technique 249 du 24 mai 2010 relative aux façades.**

5.1.5 - Documents à remettre

L'entreprise devra remettre l'ensemble des documents suivants :

- Notice technique des matériaux mis en œuvre ;
- Schémas/épures/plans de principes, … ;
- Procès-verbaux de conformité aux textes législatifs concernant l'acoustique et la sécurité incendie.

5.1.6 - Gestion des déchets de chantier propre au lot

L'entreprise devra la gestion et l'enlèvement des déchets générés par ses travaux, conformément à la réglementation en vigueur.

Se reporter au chapitre consacré du lot 0.

Conformément au Décret n° 2020-1817 du 29 décembre 2020, les entreprises devront préciser les informations suivantes sur leur devis / dans leur mémoire technique :

- 1° Une estimation de la quantité totale de déchets qui seront générés par l'entreprise de travaux durant le chantier ;
- 2° Les modalités de gestion et d'enlèvement des déchets générés durant le chantier qui sont prévues par l'entreprise de travaux, à savoir :
  - L'effort de tri réalisé sur le chantier et la nature des déchets pour lesquels une collecte séparée est prévue ;
  - Le cas échéant, le broyage des déchets sur le chantier ou autres dispositions techniques dans le cadre de travaux de jardinage.
- 3° Le ou les points de collecte où l'entreprise de travaux prévoit de déposer les déchets issus du chantier, identifiés par leur raison sociale, leur adresse et le type d'installation ;
- 4° Une estimation des coûts associés aux modalités de gestion et d'enlèvement de ces déchets.

5.1.7 - Réception des ouvrages

Se reporter au chapitre consacré du lot 0.

Pour les articles suivants :

- Formation, mise en service, contrôles, essais et réglages ;
- Opérations préalables à la réception ;
- DOE et DIUO ;
- Délai de reprise ;
- Réception des ouvrages.

5.1.8 - Contraintes liées à la présence d'amiante

5.1.8.1 - Diagnostics fournis

Se référer aux différents RAAT mis à disposition par le MOA, en Annexe du présent DCE.

5.1.8.2 - Matériaux Contenant de l'amiante identifiés

Se référer à la Notice Amiante jointe dans le DCE.

5.1.8.3 - Travaux impactés

Les travaux impactés par la présence d'amiante et devant être réalisés en **sous-section 4** sont les suivants :

- **BOUGUER :**
  - Travaux sur ou à proximité des façades amiantés ;

- Travaux sur ou à proximité des enduits amiantés intérieurs (murs, plafonds, poteaux) ;

- **DARCY :**
  - Travaux sur ou à proximité des façades amiantés ;
  - Travaux sur ou à proximité des enduits amiantés intérieurs (murs, plafonds, poteaux) ;
- Liste non exhaustive

Après avoir réalisé sa propre analyse de risque, l'entreprise pourra proposer des interventions complémentaires en sous-section 3 ou sous-section 4.

5.1.8.4 - Généralités inhérentes aux travaux en sous-section 4

Il est rappelé à l'Entreprise, conformément aux Rapports de Repérage Amiante Avant Travaux fournis par le Maître d'Ouvrage et joints au DCE, la présence de matériaux contenant de l'amiante dans certains matériaux impactés par les travaux du présent marché.

L'entreprise devra prendre toutes les mesures qu'elle jugera nécessaires pour interdire l'accès pendant toute la durée des travaux à la zone de travail.

Il appartient à l'entreprise adjudicataire, de procéder à sa propre évaluation des risques et de déterminer les mesures de prévention appropriées, qui feront l'objet d'une formalisation écrite dans un mode opératoire, suivant prescriptions de l'article R. 4412- 145 du code du travail.

En fonction des résultats de l'évaluation initiale des risques, pour chaque processus mis en œuvre, l'employeur établit un mode opératoire précisant notamment :

- La nature de l'intervention ;
- Les matériaux concernés ;
- La fréquence et les modalités de contrôle du niveau d'empoussièrement du processus mis en œuvre et du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle ;
- Le descriptif des méthodes de travail et moyens techniques mis en œuvre ;
- Les notices de poste prévues à l'article R. 4412-39 ;
- Les caractéristiques des équipements utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur le lieu ou à proximité de l'intervention ;
- Les procédures de décontamination des travailleurs et des équipements ;
- Les procédures de gestion des déchets ;
- Les durées et temps de travail déterminés en application des articles R. 4412-118 et R. 4412-119.

Les modes opératoires seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre avant envoi aux organismes de prévention (DIRECCTE, CARSAT, OPPBTP).

L'entreprise pourra démarrer son intervention dès transmission du mode opératoire à l'ensemble des organismes précités.

Afin de s'assurer de la compatibilité des modes d'intervention envisagés avec les contraintes d'occupation, l'entreprise devra disposer d'un chantier test valide. A défaut, elle réalisera un chantier test dans un local vacant ou condamné provisoirement à cet effet lors de la première mise en œuvre de ses processus afin de valider l'empoussièrement estimé.

Une attention particulière sera apportée sur les moyens mis en œuvre afin de gérer au mieux les travaux en site occupé : adéquation des modes opératoires, protections individuelles et collectives, gestion des mesures d'empoussièrement et gestion des déchets.

Les mesures d'empoussièrement définies par les textes réglementaires et détaillées dans le guide d'application GAX 46033 applicables à l'opération sont à la charge de l'entreprise.

Il est entendu que tous les frais engendrés par les sujétions dues à la présence d'amiante sont compris dans le prix global et forfaitaire.

L'Entreprise devra éviter toute dégradation de matériaux susceptibles de contenir de l'amiante. En cas d'impossibilité, il doit mettre en place une méthodologie permettant de limiter les risques, conformément aux

dispositions légales en vigueur.

NOTA : *Le maître d'œuvre précise qu'il ne peut être exclu que certains éléments n'aient pas pu être atteints lors du diagnostic résultant, par exemple, de l'inaccessibilité de certains matériaux de la construction.*

En cas de suspicion de présence d'amiante, l'Entreprise devra respecter un point d'arrêt et avertir le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage. Des prélèvements et analyses devront alors être effectués par l'opérateur de repérage, afin d'identifier les matériaux susceptibles de contenir de l'amiante.

5.1.8.5 - Gestion des déchets

L'entreprise devra la gestion des déchets amiante engendrés par ses travaux.

La zone de stockage devra être constitués de containers hermétiques et cadenassés. L'entrepreneur du présent lot définira, avec le maître d'ouvrage, l'implantation de la zone de stockage sur le site.

L'entreprise aura à sa charge la demande d'occupation du domaine public si nécessaire auprès de la mairie. D'éventuels frais demandés par la ville seront à la charge de l'entreprise.

Les déchets amiantés devront être évacués systématiquement lorsque la quantité correspondant à un transport sera atteinte.

Le "Bordereau de suivi des déchets contenant de l'amiante" devra être établi et suivi par l'entrepreneur.

Les Fiches d'Identification des Déchets et les Certificats d'Acceptation Préalable des déchets devront être envoyer préalablement à la MOE pour avis.

5.1.8.6 - Mesures d'empoussièrement

Il sera exécuté à la charge de l'entreprise, et par un organisme agrée, des contrôles de la concentration en poussière d'amiante conformément au guide d'application GAX 46-033.

L'entreprise devra également transmettre de façon hebdomadaire à la Maîtrise d'œuvre les PV d'analyses des mesures d'empoussièrement ainsi qu'un récapitulatif des mesures au format Excel.

Les mesures de fin de chantier avant la réoccupation des locaux par d'autres corps d'état sont à la charge de l'entreprise

Les mesures de restitution 2 avant la réoccupation des locaux par les usagers sont à la charge de l'entreprise.

5.1.9 - Échafaudage partagés

L'échafaudage sera partagé.

Il sera mis en place par l'entreprise titulaire du **Lot 03 FOB - ITE - BARDAGE BOIS** qui doit la réalisation d'une convention avec les autres entreprises qui se serviront de l'échafaudage.

L'échafaudage sera suffisamment haut pour assurer la sécurité des toitures.

L'échafaudage sera contrôlé par un bureau de contrôle indépendant avant mise à disposition des ouvriers.

Les éventuels retards entraînant un allongement de la durée de location de l'échafaudage seront à la charge des lots responsables de ce retard.

Il est précisé que les spécifications techniques liés à l'échafaudage seront décrites dans le CCTP concerné.

Dans le cas où le **Lot 03** choisit de réaliser ses prestations exclusivement à l'aide de nacelles élévatrices (PEMP), l'obligation de fourniture d'une structure commune est annulée.

Conséquences pour le Lot 03 :

- Le Lot 03 ne doit aucun moyen d'accès ni aucune infrastructure de levage aux autres corps d'état.
- Ses nacelles lui restent strictement personnelles et exclusives.

Prestations dues individuellement par les lots Étanchéité et Menuiseries :

- Le **Lot Étanchéité** et le **Lot Menuiseries extérieures** devront impérativement prévoir, intégrer à leur offre et mettre en œuvre **leurs propres moyens d'accès, de levage et de manutention** nécessaires à la parfaite exécution de leurs travaux (ex : location de leurs propres nacelles, plateformes de travail, camions-grues ou palonniers à ventouses pour les vitrages).
- Aucun recours ou demande d'indemnité financière ne pourra être formulé à l'encontre du Maître d'Ouvrage ou du Lot 03 ITE pour l'absence d'échafaudage sur le chantier.

5.2 - Sécurité de chantier

5.2.1 - Sécurité collective et individuelle

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir dans sa proposition l'ensemble des moyens de sécurité pour la protection collective et la protection individuelle pendant la durée des travaux, notamment en ce qui concerne la protection contre la chute des personnes (nacelles, garde-corps, harnais, filets, etc...).

BOUGUER

Localisation :

- Pour mémoire

5.2.2 - Moyens de levage

Dans l'hypothèse où le Lot 03 (ITE) réalise ses prestations par nacelle, le présent lot **Menuiseries extérieures & Serrurerie** confirme avoir pris parfaite connaissance de l'absence d'échafaudage de pied sur le chantier.

Le titulaire du présent lot doit obligatoirement inclure dans son offre tous les moyens humains et matériels nécessaires pour assurer l'accès à ses zones de travail, ainsi que le transport, le levage et la manutention de l'ensemble de ses menuiseries (châssis, vitrages, blocs-baies, portes) et de leurs habillages, de manière totalement indépendante.

Prestations dues au titre du levage et de la manutention

L'entrepreneur du lot Menuiseries extérieures doit l'ensemble des installations et outillages de manutention lourde et de précision, indispensables à la pose en hauteur d'éléments lourds et fragiles.

Ces prestations comprennent, sans que cette liste soit limitative :

- **Matériels de levage principaux :** La fourniture, l'amenée, le montage, l'exploitation et le repli de moyens de levage adaptés au poids des vitrages et des profilés, tels que :

- Une **grue mobile ou camion-grue** équipé d'un bras de levage à grande portée pour l'approvisionnement des châssis aux différents étages.
- Un **chariot télescopique** ou une **nacelle de chantier** avec capacité de charge renforcée en panier.

- **Équipements spécifiques de manutention :**

- La mise à disposition de **palonniers à ventouses** (autonomes ou suspendus à un crochet de grue) adaptés au poids et aux dimensions des vitrages isolants (notamment pour les triples vitrages ou grands volumes).
- Les chariots de transport de vitrages au sol (pupitres de manutention intérieurs) munis de roues adaptées à l'état des sols du chantier.

Prescriptions techniques et contraintes de sécurité

- **Autorisation de conduite et sécurité du levage :** Tout engin de manutention (grue, chariot, nacelle) devra être manœuvré par du personnel titulaire du CACES adéquat en cours de validité et d'une autorisation de conduite. Le balisage de la zone d'exclusion au sol sous la trajectoire des vitrages en cours de levage est à la charge exclusive du présent lot.
- **Manutention par l'intérieur ou l'extérieur :** Les menuiseries pourront être acheminées soit depuis l'extérieur par grutage directement au droit des baies, soit par l'intérieur du bâtiment (via l'ascenseur de chantier si disponible ou par les circulations communes). Dans ce dernier cas, l'entrepreneur s'assurera que les dimensions et les poids des colis sont compatibles avec les accès intérieurs et les limites de charge des planchers bruts.
- **Protection des ouvrages :** L'entrepreneur devra assurer la protection de ses propres matériaux pendant toutes les phases de transport et de levage pour éviter les rayures sur les profilés laqués (poudrage) et les éclats sur les bords des vitrages.
- **Stockage intermédiaire :** En cas de stockage provisoire dans les étages avant la pose, les menuiseries devront être sanglées et calées correctement sur des chevalets pour éviter tout basculement ou surcharge ponctuelle de la dalle en béton.

BOUGUER

Localisation :

- Compris

DARCY

Localisation :

- Compris

CHAUFFERIE

Localisation :

- Compris

5.3 - Échantillons et Prototypes

5.3.1 - Échantillons

L'entreprise présentera tous les échantillons que lui réclamera le Maître d' Oe□uvre dans la limite des matériaux prévus dans son lot.

Les échantillons devront être de même nature (qualité, provenance …) que les produits qui seront mis en □Œuvre par la suite.

Sur chaque échantillon fourni devra apparaître clairement :

- La marque du produit,
- Sa référence,
- Son épaisseur,
- Ses caractéristiques techniques,
- Son coloris avec sa référence.

Ces échantillons devront correspondre aux caractéristiques techniques définies dans le cadre descriptif.

Pour orienter et arrêter son choix, le Maître d'Oeuvre aura la possibilité de demander des matériaux équivalents à ceux décrits dans le présent document, l'entreprise sera alors tenue de les lui fournir.

Le choix du Maître d'Œuvre sur les échantillons et nuanciers proposés par l'entreprise, n'entraînera aucune incidence financière supplémentaire.

Les échantillons sont compris dans le prix global et forfaitaire du marché de l'entreprise.

La passation des commandes n'intervient qu'après accord du Maître d' □uvre sur les matériaux présentés.

Les échantillons restent à la disposition du Maître d'□uvre jusqu'à l'achèvement des travaux.

La présentation de ces échantillons se fera à une date telle qu'elle n'entraîne pas de retard dans les approvisionnements.

Il ne sera toléré aucun retard de chantier du fait d'un délai d'approvisionnement, l'entrepreneur devra prendre contact en temps utile avec ses fournisseurs.

BOUGUER

Localisation :

- Pour mémoire

5.4 - Travaux préparatoires

ATTENTION – PRÉSENCE DE MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE
Certains éléments visés par le présent marché (ex: *revêtements de sol, colles, enduits, joints, conduits en fibres-ciment – à adapter selon le projet*) sont susceptibles de contenir de l'amiante, conformément au Diagnostic Avant Travaux (RAT) annexé au dossier.

En conséquence, les travaux du présent lot s'informent et s'exécutent strictement dans le cadre de la **Sous-section 4 du Code du travail** (articles R. 4412-139 et suivants).

5.4.1 - Etanchéité provisoire

L'entreprise devra le maintien de l'étanchéité du bâtiment pendant toute son intervention.

Celle-ci devra être réalisée par tous moyens.

Elle devra être suffisamment solide pour résister aux conditions extérieures pendant la période de sa mise en place.

Nota : L'entreprise sera responsable de l'étanchéité du bâtiment pendant son intervention et devra toutes les reprises nécessaires en cas de défaut.

L'entreprise devra aviser le Maître d'ouvrage et refuser la réalisation des travaux en cas de météo trop défavorable sur la période de travaux.

L'entreprise sera libre des moyens, mais devra une obligation de résultats. En tout état de cause, l'ensemble des menuiseries déposées devront être remplacées dans la même journée.

BOUGUER

Localisation :

- Dans le cadre des travaux de remplacement des menuiseries extérieures du bâtiment

5.4.2 - Sécurité provisoire

L'entreprise devra prévoir dans son offre l'ensemble des protections anti-chutes et le balisage de la zone de travail pour toutes les menuiseries, les protections nécessaires de toutes surfaces susceptibles d'être salis ou endommagés avant la dépose.

BOUGUER

Localisation :

- Dans le cadre des travaux de remplacement des menuiseries extérieures du bâtiment

5.4.3 - Dépose totale et évacuation des menuiseries - en SS4

L'entreprise devra la dépose totale de menuiseries extérieures existantes, compris évacuation en site adapté.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

La prestation comprendra :

- Dépose des menuiseries extérieures existantes en aluminium, compris dépose des bâtis ;
- La dépose des occultations existantes et des accessoires (gonds, gâches, etc…), avec obturation des mortaises de la gâche ;
- L'évacuation de tous les déchets dans la zone de stockage prévue à cet effet ;
- L'évacuation en décharge agréée ;
- Compris les travaux de reprises et rebouchages nécessaires ;
- Compris l'ensemble des protections provisoires.

Sujétions :

- Le grattage des joints mastic ;
- Il ne sera pas toléré de stockage des menuiseries déposées ailleurs quand dans la zone prévue à cet effet ;
- Compris tous travaux nécessaires tels que descellements, démontages de pattes de fixations ou autres, tous coupements, déposes de couvre-joints et habillages, le cas échéant, etc. ;
- La reprise des supports et rebouchage des trous de fixation pour la mise en place des nouvelles menuiseries. Nettoyage de la feuillure et vérification, avec réfection des éventuelles parties endommagées avec un mortier aux résines, et si nécessaire mise à l'aplomb.

BOUGUER

Localisation :

- Dépose de l'ensemble des menuiseries extérieures du bâtiment, ensembles filants, portes fenêtres et portail de garage.

5.5 - Travaux de Menuiseries Extérieures

ATTENTION – PRÉSENCE DE MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE
Certains éléments visés par le présent marché (ex: *revêtements de sol, colles, enduits, joints, conduits en fibres-ciment – à adapter selon le projet*) sont susceptibles de contenir de l'amiante, conformément au Diagnostic Avant Travaux (RAT) annexé au dossier.

En conséquence, les travaux du présent lot s'informent et s'exécutent strictement dans le cadre de la **Sous-section 4 du Code du travail** (articles R. 4412-139 et suivants).

5.5.1 - Ensembles composés - Châssis & Portes mixtes bois/aluminium - en SS4

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre de menuiseries extérieures mixtes bois/aluminium, formant des grands ensembles composés de châssis OF / OB, en pose neuve, compris profilés de liaison / montants d'assemblages isolés.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

Conception :

- Les menuiseries seront composées :
  - D'une face intérieure en bois formant ossature-cadre de dormant et d'ouvrant ;
  - D'une face extérieure en profilés aluminium extrudés avec traitement de surface par thermolaquage (label Qualicoat / Qualanod, teinte RAL au choix de l'architecte). Fixation sur le châssis bois par clips isolants permettant la libre dilatation des deux matériaux et la ventilation de la face interne de l'aluminium ;
- **Étanchéité :** Assurée par une triple barrière de joints d'étanchéité périphériques en EPDM (joints acoustiques, thermiques et de battement).

Pièce d'appui des menuiseries :

- La traverse basse du dormant en bois intègrera une pièce d'appui ou un profilé bavette en aluminium extrudé thermolaqué, de teinte assortie au capotage extérieur.
- Cette pièce d'appui devra recouvrir le rejingot maçonné et être équipée d'embouts latéraux étanches (oreilles) remontant derrière l'isolation ou le doublage pour éviter toute infiltration latérale.
- **Drainage :** Des orifices de drainage (busettes) munis de clapets anti-retour ou de déflecteurs seront usinés en face avant de la pièce d'appui en aluminium pour assurer l'évacuation des eaux de condensation et d'infiltrations accidentelles du joint de vitrage.

Mise en œuvre de l'étanchéité basse : Conformément au **DTU 36.5**, l'étanchéité entre la traverse basse et le rejingot maçonné sera réalisée par la pose d'un compribande (joint mousse imprégné précomprimé) complété par un cordon de mastic élastomère de première catégorie (Label SNJF) sur fond de joint, côté extérieur.

Seuil : Seuil extra-plat en aluminium anodisé à rupture de pont thermique, encastré ou adapté, avec une garde au sol inférieure ou égale à 20 mm pour le respect des normes PMR, garantissant l'étanchéité à l'eau.

Elles seront du type **MINCO / MC France ou équivalent**. Ces châssis devront faire l'objet un classement CTBA.

- Types d'ouvertures : suivant plan architecte
  - Ouverture en Ouvrant à la française et Oscillo-battant, avec limiteur d'ouverture (ratio d'ouverture = 40%), provision pour serrures à clefs sur poignées de certaines menuiseries

Mode de pose :

- L'entreprise devra une pose neuve suivant DTU 36 ;
- Pose en tunnel dans parois béton existante.

Performances des menuiseries :

- Performances thermiques :
  - Coefficient Uw = 1,4 W/m².K ; Sw = 0,42 ; Tlw = 0,65 ;
  - Classement AEV minimal : **A*3 E*7B V*A3** conforme au label NF ;
- Performances acoustiques des menuiseries :

- Affaiblissement acoustique, suivant notice acoustique : RA,tr = 30 dB avec PV d'essai à l'appui.

Qualité des matériaux :

- Bois en pin maritime, 1er choix de la norme NF B 53.501. ;
- Alliage d'aluminium 6060 B dont les caractéristiques physiques, mécaniques et chimiques seront conformes aux normes en vigueur et notamment aux normes NF A 50.411 et NF A 50.451.

Occultation :

- Occultation par store extérieur (voir article spécifique).

Fixation et Mise en Œuvre :

La pose sera effectuée conformément aux prescriptions du **DTU 36.5** (Mise en œuvre des fenêtres et portes-fenêtres).

- Fixation mécanique par pattes d'ancrage renforcées ou vis traversantes dans le gros œuvre.
- Calfeutrement périphérique et étanchéité à l'air/eau par application de fonds de joints et de mastics élastomères de première catégorie (Label SNJF), ou par membranes d'étanchéité spécifiques conformes aux exigences de la réglementation thermique.
- Réglages complets de la quincaillerie, des barres anti-panique et de la vitesse de fermeture des fermes-portes avant la réception du chantier.

Caractéristiques générales des menuiseries :

- Les menuiseries et éléments de remplissage devront être dotés d'un avis technique du CSTB, Certificat NF délivré par le CSTB, et classement ACOTHERM.
- Étanchéité à l'air :

– Les joints seront conformes aux recommandations professionnelles du S.N.J.F, ils seront facilement interchangeables.

– Les eaux d'infiltration dans les profilés dormants seront récupérées dans une gorge continue, leur évacuation étant assurée par des trous protégés par déflecteur à clapet anti-refoulement.

– Feuillure basse des volumes vitrés avec gorge de réception des eaux et rejet d'eau incorporé

– Toutes les pièces d'appui comporteront un profil de rejet d'eau.

– Les portes comporteront une double brosse polypropylène en sous-face de vantail.

– Les châssis ouvrants comporteront une double barrière :

  - en contact dormant/ouvrant en partie intermédiaire,
  - entre dormant/ouvrant en barrière intérieure.

- Ouvrants et dormants : assemblages du type à enfourchement - ou à tenon et mortaise - collé (colle agréée par le C.T.B) et chevillé pour renforcer la tenue (cheville métallique).
- Cadres extérieurs : l'assemblage des profilés aluminium sera réalisé par équerre sertie. Après finitions, les cadres aluminium seront fixés au bois par plots ou par brochage vissé, suivant technique de l'entreprise. Un espace de drainage sera réservé entre bois et aluminium pour assurer la ventilation du bois et l'échappement de la vapeur d'eau et permettre la libre dilatation de l'aluminium.
- Les vitrages isolants et de sécurité :

– Les vitrages seront de chez Saint-Gobain ou équivalent, (vitrage Sécurit type Stadip 44.2 ou SP510)

– Les épaisseurs des verres seront définies conformément aux règles du D.T.U. 39 pour la conception des ouvrages en fonction des contraintes mécaniques, par rapport aux dimensions des modules.

– Le calcul des épaisseurs des verres devra tenir compte :

  - du classement acoustique de façade, suivant « notice acoustique ».
  - de l'exposition des façades

– L'épaisseur de la lame d'air des vitrages isolants est donnée à titre indicatif, elle sera vérifiée suivant calculs thermiques réglementaires.

– Les vitrages seront posés suivant les prescriptions de leur fabricant et du D.T.U. 39.

- Fixation des vitrages :
  - La mise en œuvre des vitrages dans les feuillures des profilés sera réalisée à l'aide de garnitures de joint élastomère en EPDM noir ou équivalent, répondant aux spécifications de la norme NF P 85 301 et 85 302 conçues par le constructeur pour les profilés aluminium de la gamme et conformément au Cahier des Charges du D.T.U. 39.
  - Maintien des vitrages par parcloses intérieures clipsées dans les gorges en aluminium, amovibles.
  - Le calage des vitrages sera réalisé à l'aide de cales d'assise plastiques de dureté appropriée laissant une libre circulation des eaux de drainage.
  - Les vitrages seront posés en feuillure auto-drainante. La profondeur de feuillure et les dimensions des parcloses seront adaptées à l'épaisseur des vitrages.
- Protections et finitions :
  - Les bois recevront en usine le traitement suivant : protection insecticide et fongicide sous label CTB.F, les produits de traitement et de finitions seront utilisés en phase aqueuse sans solvants.
  - Les profilés et tôles en alliage d'aluminium recevront un traitement de protection et de couleur conforme au label Qualicoat. Teinte au choix de l'architecte dans la gamme RAL du fabricant. Le traitement devra faire l'objet d'un procès-verbal du laqueur.

Quincaillerie châssis :

Il sera prévu toute la quincaillerie nécessaire aux ouvrages faisant l'objet du présent ouvrage/chapitre. Modèles à faire approuver par l'architecte.

Paumelles à broches en acier bichromaté, nombre et position suivant efforts des ouvrants à reprendre.

Crémone têtière acier à double direction avec 3 points d'ancrage.

Verrous hauts et bas pour ouvrants semi-fixes.

Tous les articles de quincaillerie apparente seront en alliage d'aluminium anodisé ou laqué au choix du MOE.

Poignée et renvoi d'angle à 90° pour ferme-imposte si besoin à tringle anodisée ou laquée au choix du MOE.

Une attention particulière sera attendue sur la qualité des fiches paumelles, des crémones et des poignées.

Quincaillerie portes et Équipements de Sécurité :

Chaque bloc-porte à deux vantaux recevra les équipements suivants, calculés pour un usage intensif (Grade 4 minimum selon les normes EN) :

-
- **Dispositif Anti-Panique (sur les deux vantaux) :**
- Conforme à la norme **NF EN 1125**.
- **Vantail de service (semi-fixe) :** Barre de poussée horizontale anti-panique actionnant un verrouillage haut et bas par tringles.
- **Vantail principal (de service) :** Barre de poussée horizontale anti-panique actionnant un point de fermeture latéral (pêne médian) s'enclenchant sur le vantail semi-fixe.
- **Fonctionnalité :** La poussée sur n'importe quelle barre doit permettre l'ouverture immédiate et simultanée des deux vantaux dans le sens de la fuite, même si les portes sont verrouillées de l'extérieur.
- **Commande extérieure :** Module extérieur de débrayage à clé (cylindre européen de sécurité, intégré au plan de combinaison du site).
- **Système de Fermeture Automatique et Sélecteur de Fermeture :**
- **Fermes-portes :** Équipement de chaque vantail par un ferme-porte aérien à technologie à came et bras coulissant (conforme **NF EN 1154**), force réglable, avec amortissement à l'ouverture et temporisation à la fermeture.
- **Sélecteur de fermeture :** Intégré ou posé en applique (conforme **NF EN 1158**), garantissant impérativement l'ordre de refermeture des vantaux (le vantail semi-fixe doit se fermer complètement avant le vantail de service) afin d'assurer le reverrouillage correct des points anti-panique.

- **Pivots et Paumelles :** Paumelles renforcées triples ou fiches à haute résistance mécanique, réglables en 3D, avec capuchons de finition assortis à la quincaillerie, dimensionnées pour supporter le poids cumulé du vitrage et des profils.

Entrées d'air :

Le niveau R+1 du bâtiment sera traité par un système double-flux réalisé par le LOT Chauffage - Ventilation - Pas d'entrées d'air prévues en menuiseries extérieures en R+1

Le niveau rez-de-chaussée de l'extension BOUGUER et de la zone Nord de ce même bâtiment est prévue traitée en ventilation mécanique simple flux.

La présente opération prévoit alors la mise en place d'entrées d'air dans ces locaux.

Ces entrées d'air seront conformes pour un fonctionnement en autoréglable. Elles seront positionnées sur les menuiseries.

Pour le RDC zone Extension:

La fourniture est à charge du Lot CVP et La pose est à la charge du présent Lot compris mortaises

BOUGUER

Localisation :

- Pour remplacement de l'ensemble des menuiseries extérieures au RDC et R+1 du bâtiment, suivant plan architecte
- Pour remplacement de la porte d'accès au local B030 depuis l'extérieur au RDC du bâtiment
- Pour remplacement de la porte d'accès au local B0C6a depuis l'extérieur au RDC du bâtiment.
- Pour remplacement de la porte d'accès au local B002 depuis l'extérieur au RDC du bâtiment
- Pour remplacement de la porte d'accès au local B010 depuis l'extérieur au RDC du bâtiment

5.5.2 - Porte Sectionnelle isolée et motorisée

L'entreprise devra la fourniture, livraison et pose d'une **porte de garage sectionnelle articulée à refoulement sous plafond**.

L'ouvrage sera mis en œuvre dans un Local Atelier / garage (B030) désignés aux plans d'architecte, pour des dimensions nominales de **3,00 m de largeur par 2,20 m de hauteur**.

Performances :

- Conformité réglementaire : Produit certifié conforme à la norme européenne **NF EN 13241-1**.
- Isolation thermique : Coefficient de transmission thermique U de la porte installée inférieur ou égal à **1,4 W/m².K**.
- Résistance au vent : Classement minimal **Classe 3** selon la norme EN 12424.
- Étanchéité : Classement minimal Classe 2 à l'eau et Classe 2 à l'air.

L'ouvrage sera issu de la gamme **Novoferm** (type Novoside / Techno) ou **Hörmann** (type LPU 42) ou équivalent technique agréé, et répondra aux spécifications suivantes :

- Tablier :
- Panneaux sandwich en acier double paroi à rupture de pont thermique, d'une épaisseur minimale de **42 mm**.
- Injection de mousse rigide de polyuréthane haute densité sans CFC.
- Protection anti-pince-doigts extérieure et intérieure par la forme même des panneaux.
- Finition extérieure au choix du Maître d'Œuvre (Ex : Woodgrain, Silkgrain ou Sandgrain) avec revêtement d'apprêt à base de polyester. Teinte RAL au choix de l'architecte.
- Face intérieure blanche (similaire RAL 9002).
- Huisserie et Guidage :
- Montants latéraux et faux-linteau en acier galvanisé de forte épaisseur, avec joints d'étanchéité latéraux et supérieurs à lèvre en EPDM.
- Rails de guidage horizontaux et verticaux en acier galvanisé fixés solidement à la structure par suspentes adaptées.

- Compensation de la porte par **ressorts de torsion** (ou ressorts de traction intégrés selon configuration de l'écoinçon), dimensionnés pour un minimum de 25 000 cycles.
- Motorisation et Sécurité :
- Motorisation électromécanique au plafond, alimentation 230 V, avec limitation d'effort automatique (arrêt sur obstacle et inversion de course).
- Verrouillage mécanique automatique anti-relevage intégré dans le rail du moteur.
- Débrayage de secours intérieur de série (et extérieur par barillet à clé si le garage ne dispose pas d'un autre accès).
- Fourniture de **2 télécommandes** multi-canaux à codage sécurisé par porte.
- Mise en Œuvre :
- Fixation de l'huisserie sur la maçonnerie (béton ou parpaing) par chevilles et vis conformes aux prescriptions du fabricant.
- Calfeutrement périphérique et étanchéité à l'air par cordon de mastic élastomère de première qualité sur fond de joint.
- Joint de sol en caoutchouc EPDM tubulaire souple compensant les irrégularités du sol fini.

BOUGUER

Localisation :

- Portes de garage pour l'accès au local B030 au RDC du bâtiment

5.6 - SAS en Aluminium avec portes automatiques

ATTENTION – PRÉSENCE DE MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE
Certains éléments visés par le présent marché (ex: *revêtements de sol, colles, enduits, joints, conduits en fibres-ciment – à adapter selon le projet*) sont susceptibles de contenir de l'amiante, conformément au Diagnostic Avant Travaux (RAT) annexé au dossier.

En conséquence, les travaux du présent lot s'informent et s'exécutent strictement dans le cadre de la **Sous-section 4 du Code du travail** (articles R. 4412-139 et suivants).

5.6.1 - Murs rideaux - en SS4

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre d'un mur rideau en lieu et place de l'ensemble existant non conservé.

Le mur rideau sera mise en œuvre en façade au droit de la circulation et de l'Entrée principale, comprenant l'ensemble des fixations, calfeutrement et l'étanchéité.

L'entreprise aura à sa charge la dépose soignée de l'ensemble existant.

TRAVAUX DE DEPOSE

La prestation comprendra :

- Protections collectives adaptées aux travaux de déposes ;
- Balisages des zones en pieds des murs rideaux au droit des façades et voirie ;
- Balisages des zones dans les circulations communes ;
- Mise en place de filets antichute de divers éléments ;
- La dépose totale soignée des murs rideaux ;
- La dépose des accessoires avec obturations ;
- L'évacuation de tous les déchets dans la zone de stockage prévue à cet effet. Il ne sera pas toléré de stockage sur les paliers ;
- Le grattage des joints mastic ;
- Compris tous travaux nécessaires tels que descellements, démontages de pattes de fixations ou autres, tous coupements, déposes de couvre-joints et habillages, le cas échéant, etc.,
- L'évacuation de tous les déchets en décharge agréée ;

- La reprise des supports et rebouchage des trous de fixation pour la mise en place des nouvelles menuiseries. Nettoyage de la feuillure et vérification, avec réfection des éventuelles parties endommagées avec un mortier aux résines, et si nécessaire mise à l'aplomb ;
- Les protections anti-chutes et le balisage de la zone de travail pour toutes les menuiseries, les protections nécessaires de toutes surfaces et biens des locataires susceptibles d'être salis ou endommagés avant la dépose.

TRAVAUX DE POSE D'UN ENSEMBLE NEUF :

La prestation comprendra :

- Protections collectives adaptées aux travaux de mise en œuvre de l'ensemble
- Balisages des zones en pied des murs rideaux
- La mise en place de filets antichute pour les divers éléments

Composition de l'ensemble vitré :

- Ossature porteuse composée de poteaux et traverses de 52mm de face vue en aluminium extrudé, disposée coté intérieur
- Rupture de ponts thermiques par barrettes isolantes fixées sur les traverses
- Joints verticaux entre vitrage en polyamide coextrudé avec lèvres EPDM de couleur noire
- Rosettes de sécurité (presseurs) selon nécessité
- Pièces de raccordement entre poteaux et traverses
- Fixation des vitrages par serreurs sur traverses par vis inox
- Capot horizontal sur serreurs au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant
- Joints multi lèvres en EPDM pour étanchéité entre remplissage et profilés aluminium
- Rejet d'eau en partie basse
- Ce volume verrier sera réalisé conformément à l'étude thermique, avec des vitrages d'épaisseur appropriée en fonction de la surface du volume verrier et une lame d'air centrale isolante de largeur appropriée.
- Pièces de fixation sur gros œuvre en acier galvanisé à chaud selon norme NFP 24 351
- Calfeutrement par tôle d'aluminium
- Joints d'étanchéité
- Traitement de surface des parties en aluminium par laquage épaisseur 60mm minimum, teinte suivant Architecte
- Double vitrage avec face intérieure feuilleté et face extérieure anti-effraction suivant trame ;
- Panneaux de remplissage sandwichs composé d'une âme polyuréthane et de tôles d'aluminium thermolaqué, identique à la trame existante ;
- Vitrage conforme à la réglementation thermique et acoustique en vigueur.
- Compris toutes sujétions de parfait achèvement, notamment tout élément de structure ou d'ossature
- Nécessaire au maintien et à la bonne assise des châssis, ainsi que la production des notes de calcul de résistance de l'ouvrage.
- Caractéristiques :
  - Ensemble vitré de dimensions totales suivant localisations composées de :
  - 2 vantaux par niveaux dimensions suivants localisations y compris châssis fixes et impostes vitrées

L'entreprise devra intégrer dans son ensemble façade rideau, la fourniture et la pose de profilés isolés de raccordement et de finition, mis en œuvre latéralement entre les montants de rive des façades rideaux (système grille ou cadre) et le tableau existant béton, en reprise d'épaisseur du complexe de FOB / ITE venant en applique sur les retour de façades.

Ces profilés ont pour but d'assurer la continuité thermique, l'étanchéité à l'air et à l'eau, ainsi que la finition esthétique des tableaux intérieurs et extérieurs en tenant compte de l'épaisseur de la FOB / ITE spécifiée aux plans architecte.

Caractéristiques techniques des matériaux

Les profilés devront répondre aux exigences minimales suivantes :

- *Nature du matériau :* Profilés en aluminium extrudé (alliage EN AW 6060 ou équivalent) à rupture de pont thermique par barrettes polyamide serties, ou profilés composites rigides hautement isolants, imputrescibles et stables dans le temps.
- *Performance thermique :* La résistance thermique propre du profilé, ou son intégration dans le calcul du pont thermique de liaison (psi ψ), devra être conforme aux exigences de la réglementation thermique en vigueur et ne pas dégrader le coefficient global de la façade rideau.
- *Adaptabilité à la FOB / ITE :* La géométrie du profilé (largeur de l'aile de recouvrement / profondeur du profil) sera spécifiquement dimensionnée pour s'adapter à l'épaisseur de l'isolant extérieur d'environ 200 mm, y compris la surépaisseur du bardage.
- *Traitement de surface :* Pour les parties visibles en aluminium, finition par thermolaquage sous labels Qualicoat / Qualimarine ou anodisation sous label Qualanod. Teinte et brillance au choix de l'Architecte dans la gamme RAL.

Conditions d'exécution et mise en œuvre :

- **Fixation :** Les profilés seront fixés de manière mécanique et continue sur les montants de rive du mur-rideau. Les fixations devront être dissimulées ou positionnées dans des zones non visibles après finition. Elles devront permettre le libre jeu de la structure (dilatation différentielle).
- **Continuité de l'étanchéité :** Mise en œuvre obligatoire d'une membrane d'étanchéité périmétrique (type EPDM ou membrane pare-pluie/pare-vapeur selon la configuration) raccordée d'une part sur le montant du mur-rideau et d'autre part sur le gros-œuvre (mur support).
- **Jonction avec la FOB / ITE :** Le profilé devra comporter une gorge ou une lèvre adaptée permettant de recevoir le joint à fond de joint et le mastic d'étanchéité de 1ère catégorie (Label SNJF) à la jonction avec le système de bardage de l'ITE. Un profilé d'arrêt de l'ITE avec jonc d'étanchéité pourra être exigé pour assurer une transition nette et étanche.
- **Gestion de l'eau :** Conception des pièces de raccordement haut et bas (pièces d'angles, bavettes) pour garantir le rejet des eaux de ruissellement vers l'extérieur de la façade, sans infiltration possible derrière le complexe d'ITE.
- **À la charge du présent lot :** Fourniture, façonnage, traitement, livraison et pose des profilés isolés latéraux, des membranes d'étanchéité périphériques, des fixations et des joints de calfeutrement élastomère avec le support de gros-œuvre et l'ossature du mur-rideau.

BOUGUER

Localisation :

- Pour remplacement de la façade RIdeau en lieu et place de l'ensemble existant, au droit de l'entrée principale en façade Sud du bâtiment, suivant plan architecte

5.6.2 - SAS Vitré - en SS4

L'entreprise devra la fourniture, la pose et la mise en service d'un **sas vitré complet**, à ossature métallique (Aluminium à rupture de pont thermique), comprenant une structure de type **verrière en toiture et ensemble vitrés en façades** et intégrant des portes coulissantes automatiques pour la gestion des flux d'accès.

L'ensemble devra assurer une parfaite étanchéité à l'eau, à l'air, ainsi qu'une isolation thermique et acoustique conforme aux réglementations en vigueur (RT en vigueur / RE2020 selon le type de projet).

L'entreprise devra la réalisation d'un porche couvert formant abri d'entrée constituée de :

- Structure porteuse métallique en aluminium thermolaqué ;
- Poteaux verticaux fixés sur platines ancrées dans le sol ;
- Poutres et traverses supportant la couverture ;
- Couverture en panneaux de verre feuilleté de sécurité, pente assurant l'écoulement des eaux pluviales, profilés d'étanchéité et joints adaptés ;
- Façades vitrées latérales du porche constituées de châssis en aluminium thermolaqué, de vitrage de sécurité feuilleté. Joints d'étanchéité périphériques.

Caractéristiques de la structure et de la verrière

- **Ossature :** Profilés en aluminium extrudé (ou acier tubulaire) avec système de rupture de pont thermique (RPT) par barrettes polyamide serties. Teinte et finition par thermolaquage au choix de l'Architecte (nuancier RAL, finition satinée ou texturée), label Qualicoat / Qualanod.
- **Verrière (Remplissage toiture / imposte) :**

– Structure à chevrons et serreurs avec capots décoratifs en aluminium.

– Pente minimale de la verrière conforme aux règles de l'art (DTU 39) pour l'évacuation des eaux pluviales.

– Vitrage isolant de sécurité : Face extérieure en verre trempé ou feuilleté (selon calculs de charges de neige et vent) et face intérieure obligatoirement en vitrage feuilleté de sécurité (type 44.2 au minimum) pour éviter les chutes de bris de verre. Performance thermique minimale : Ug = 1.1 W/m².K.

BOUGUER

Localisation :

– Porche extérieur au droit de l'entrée principale en façade Sud du bâtiment, suivant plan architecte

5.6.3 - Portes automatiques - en SS4

L'entreprise devra la fourniture, la pose et la mise en service d'un sas vitré complet, à ossature métallique (Aluminium à rupture de pont thermique), comprenant une structure de type verrière en toiture et ensemble vitrés en façades et intégrant des **portes coulissantes automatiques** pour la gestion des flux d'accès.

L'ensemble devra assurer une parfaite étanchéité à l'eau, à l'air, ainsi qu'une isolation thermique et acoustique conforme aux réglementations en vigueur (RT en vigueur / RE2020 selon le type de projet).

L'entreprise devra la fourniture et pose de deux portes automatiques coulissantes vitrées.

Le sas comprendra deux lignes de fermeture (une porte extérieure, une porte intérieure) fonctionnant en mode **sas (interverrouillage)** ou en mode libre selon les plages horaires définies par le maître d'ouvrage.

La prestation comprendra :

- Mécanisme électromécanique intégré dans un caisson en partie haute ;
- Vantaux mobiles et parties fixes latérales en profilés d'aluminium à rupture de pont thermique, de section fine pour maximiser la clarté.
- Vantaux en verre de sécurité ;
- Châssis aluminium thermolaqué ;
- Rails et systèmes de guidage.

Configuration :

- 1 porte automatique extérieure ;
- 1 porte automatique intérieure.
- Mécanisme / Motorisation :
- Opérateur pour porte coulissante automatique, à usage intensif, intégré dans un caisson aluminium laqué de la teinte de l'ossature.
- Moteur électrique à variation de vitesse, fonctionnement silencieux.
- Batterie de secours intégrée assurant l'ouverture complète des vantaux en cas de coupure de courant.
- Commande par sélecteur de fonctions digital (Automatique, Permanent, Fermé, Sortie seule, Ouverture réduite).
- Sécurité et Commandes (Conformité EN 16005) :

. Détection de présence et de mouvement par radars double technologie (infrarouge et hyperfréquence) à l'intérieur et à l'extérieur.

. Rideaux de sécurité à infrarouge actif couvrant la zone de débattement des vantaux pour éviter les pincements.

. Dispositif de rupture intrinsèque (système anti-panique mécanique ou électrique agréé CODESCO) pour une ouverture automatique dans le sens de l'évacuation en cas d'alerte incendie (asservissement au SSI).

Équipements :

- **Porte automatique intérieure :**
  - Radar de détection de présence ;
  - Cellule de sécurité anti-pincement ;
  - Dispositif d'ouverture d'urgence ;
  - Système de déverrouillage en cas de coupure de courant ;
  - Commande de réglage des cycles d'ouverture.
- **Porte automatique extérieure :**
  - Radar de détection de présence ;
  - **Contrôle d'accès par vigik ;**
  - Cellule de sécurité anti-pincement ;
  - Dispositif d'ouverture d'urgence ;
  - Système de déverrouillage en cas de coupure de courant ;
  - Commande de réglage des cycles d'ouverture.

BOUGUER

Localisation :

- Portes automatiques au droit du porche extérieur au droit de l'entrée principale en façade Sud du bâtiment, suivant plan architecte

5.7 - Travaux d'occultations

5.7.1 - Stores à enroulement - en SS4

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre de stores textiles extérieurs à enroulement, motorisé avec commande Radio par télécommande comprise, sous coulisses latérales lames et accessoires. **Teinte des toiles suivant plan architecte.**

Pose dans coffre adapté compris sous face démontable en alu pour la maintenance à la charge du présent lot.

Motorisation type Radio avec télécommande *Somfy ou similaire*.

Store toile vertical Soloscreen® IV Intro Article P316C.01 : Store toile vertical, pour pose en niche, version 85 ou 115.

Toiles techniques très résistants à la déchirure, tissage Screen selon la collection actuelle Classic Satiné 5501.

Système de guidage par coulisses, par tiges en inox ou par câbles (inox ou gainé), y compris fixations de câble/tige, ressort de câble en position basse.

Coulisses de guidage et barre de charge en aluminium extrudé, Thermolaquée en Premium Colors (GriColors/GriRAL Colors).

Fixations de câble/tige en fonte d'aluminium, Thermolaquée en Premium Colors (GriColors/GriRAL Colors).

Caractéristiques générales des stores à enroulement extérieurs :

- Coffre positionné coté extérieur dans l'ITE. Sous face démontable en alu pour la maintenance. Toiles acryliques avec lame finale en acier. Coulisse de guidage.
- Pose dans coffre adapté avec sous face démontable en alu pour la maintenance à la charge du présent lot ;
- Teinte : suivant choix architecte ;
- Manœuvre motorisée : Motorisation électrique incorporée à l'axe d'enroulement pour manœuvre à commande **RADIO**. Raccordement électrique du moteur à la charge du présent Lot ;
- Dimensions adaptées à la pose en pré cadres ;
- Les réglages permettant une manœuvre silencieuse et fiable.

Performances des stores :

- Performances thermiques : Sw ≥ 0,02. stores déployés.

BOUGUER

Localisation :

- Occultations de l'ensemble des menuiseries remplacées décrites ci-avant

5.8 - Portes et grilles métalliques (Chaufferie Bois)

5.8.1 - Portes métalliques EI60 - CF 1H00 - 1 Vantail

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un bloc-porte métallique à 1 vantail **type STS90 de chez HORMANN ou équivalent**, de degré coupe-feu 1H – EI60, ouvrant à l'anglaise.

L'ouvrage comprendra :

- Une huisserie d'angle profilé sur 3 cotés en tôle d'acier galvanisé et laqué d'épaisseur 2,5 mm, équipée d'un joint EPDM intumescent serti sans recouvrement ;
- Une porte à deux vantaux, en acier de 62 mm d'épaisseur sans recouvrement de feuillure, constitué d'une tôle de 1,0 mm d'épaisseur sur les 2 faces rigidifié par une ossature intérieure en acier plat, d'un remplissage isolant en laine minérale et d'un profil terminal en U ;
- 4 paumelles de porte dont une équipé d'un ressort sur le vantail d'entrée ;
- 2 points anti-dégondage en acier sur chaque vantail côté paumelle ;
- Un seuil avec **ressaut maximum de 2 cm** ;
- Un profil de rejet d'eau ;
- Toutes sujétions d'étanchéité au moyen d'un mastic élastique (classés 1ère catégorie) SNJF et de fixations mécaniques sur la paroi maçonnées.

Ferrage :

- Serrure pour cylindre à profilés européens ;
- Demi-cylindre en laiton nickelé, profil européen à 5 goupilles ;
- Ferme-porte intégré ITS 96 ;
- Garniture par béquille coupe-feu en acier, utilisable avec cylindre profilé européen ;

Les surfaces des panneaux de porte et des huisseries seront en *acier galvanisé et thermolaqué* réalisé par poudre polyester cuite au four.

Caractéristiques techniques :

- Réaction au feu : CF 1h00 heure

Coloris : au choix de l'architecte dans la Gamme RAL

CHAUFFERIE

Localisation :

- Porte d'accès au Sas de la Chaufferie Bois créée en Extension

5.8.2 - Portes métalliques EI60 - CF 1H00 - 2 Vantaux

L'entreprise doit la fourniture et pose d'un bloc-porte métallique à deux vantaux égaux **type STS90 de chez HORMANN ou équivalent**, de degré coupe-feu 1H – EI60, ouvrant à l'anglaise.

L'ouvrage comprendra :

- Une huisserie d'angle profilé sur 3 cotés en tôle d'acier galvanisé et laqué d'épaisseur 2,5 mm, équipée d'un joint EPDM intumescent serti sans recouvrement ;
- Une porte à deux vantaux, en acier de 62 mm d'épaisseur sans recouvrement de feuillure, constitué d'une tôle de 1,0 mm d'épaisseur sur les 2 faces rigidifié par une ossature intérieure en acier plat, d'un remplissage isolant en laine minérale et d'un profil terminal en U ;

- 4 paumelles de porte dont une équipé d'un ressort sur le vantail d'entrée ;
- 2 points anti-dégondage en acier sur chaque vantail côté paumelle ;
- Un seuil avec **ressaut maximum de 2 cm** ;
- Un profil de rejet d'eau ;
- Toutes sujétions d'étanchéité au moyen d'un mastic élastique (classés 1ère catégorie) SNJF et de fixations mécaniques sur la paroi maçonnées.

Ferrage :

- Serrure pour cylindre à profilés européens **avec barre antipanique côté intérieur** ;
- Demi-cylindre en laiton nickelé, profil européen à 5 goupilles ;
- Crémone incorporée dans le vantail semi-fixe ;
- Ferme-porte bras à glissière HDC 35 avec arrêt mécanique sur vantail de service seulement ;
- Garniture par béquille coupe-feu en acier, utilisable avec cylindre profilé européen ;
- Arrêt de porte en caoutchouc chevillé et vissé sur une console métallique en *acier galvanisé et laqué* elle-même fixée en hauteur sur la paroi.

Les surfaces des panneaux de porte et des huisseries seront en *acier galvanisé et thermolaqué* réalisé par poudre polyester cuite au four.

Caractéristiques techniques :

- Réaction au feu : CF 1h00 heure

Coloris : au choix de l'architecte dans la Gamme RAL

CHAUFFERIE

Localisation :

- Porte d'accès à la Chaufferie Bois créée en Extension

5.8.3 - Grilles de ventilation

L'entreprise devra la fourniture et pose de grilles de ventilation VB et VH pour le local Chaufferie Sas et Silo, compris toutes sujétions.

Travaux en stricte conformité avec le DTU 68.3 (Installations de ventilation) et la réglementation incendie en vigueur.

Implantation :

- Les grilles Basses (VB) seront positionnées en partie inférieure des parois, le bas de la grille se situant à un maximum de [0,30 m] du sol fini.
- Les grilles Hautes (VH) seront positionnées en partie supérieure, le haut de la grille se situant à un maximum de [0,20 m] sous le plafond fini.

Fixation et Raccordement :

- Pose des cadres et contre-cadres de manière parfaitement plane et d'aplomb.
- Liaison soignée avec les fourreaux de traversée ou les gaines de raccordement éventuelles.

Étanchéité et Finitions :

- Réalisation d'un joint d'étanchéité périphérique au mastic élastomère de première qualité sur les faces extérieures, afin de proscrire toute infiltration d'eau ou d'air parasite.
- Calfeutrement et isolation phonique/thermique autour du conduit si traversée de paroi isolée.
- Reprise des finitions (enduits, peinture, bardage) autour des ouvrages après fixation.

Limites de prestations (Sujétions)

Sont compris toutes sujétions de fournitures, d'échafaudages ou de moyens d'accès en hauteur, de percements, de scellements, de raccordements et de nettoyage du site après intervention.

CHAUFFERIE

Localisation :

- De 800 x 600 mm de section nominale pour les ventilations basses dans paroi extérieure de la chaufferie (1U zone chaufferie)

- De 200 x 200 mm de section nominale pour les ventilations hautes et/ou basses dans paroi extérieure de la chaufferie (2U partie SIlo + 2U Sas + 1U zone chaufferie)

5.8.4 - Trappe métalliques EI60 - CF 1H00 - 1 Vantail

L'entreprise devra la fourniture et pose d'une trappe métallique à 1 vantail de degré coupe-feu 1H – EI60.

La prestation comprendra toutes les sujétions de fourniture, de transport, de manutention, de stockage, de mise en œuvre et de parfait achèvement, et notamment :

- La fourniture de l'ensemble des composants de la trappe (cadre, ouvrant, quincaillerie).
- L'implantation et le traçage sur site.
- Les réservations, découpes et percements nécessaires dans le support (paroi maçonnée).
- Le scellement, la fixation mécanique du cadre dormant et le calfeutrement périphérique étanche à l'air et aux fumées.
- Les réglages des ouvrants et les essais de bon fonctionnement.
- Le nettoyage du support après intervention et l'évacuation des déchets en décharge agréée.

La trappe de visite métallique devra répondre aux exigences réglementaires de sécurité incendie en vigueur et présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- **Résistance au feu :** Classée **EI 60** (Coupe-feu 1 heure) selon les normes NF EN 13501-2 et NF EN 1634-1. L'entreprise devra obligatoirement fournir le procès-verbal (PV) d'essai d'un laboratoire agréé (ex: CSTB, Efectis) en cours de validité.
- **Cadre (Dormant) :** Profilé en acier galvanisé ou en tôle d'acier pliée de forte épaisseur (minimum 15/10ème), avec pattes de scellement ou trous de fixation intégrés. Il sera muni d'un joint intumescent périphérique garantissant l'étanchéité aux fumées en cas d'incendie et d'un joint d'étanchéité à l'air.
- **Vantail (Ouvrant) :** En tôle d'acier galvanisé double face, avec isolation interne en laine de roche haute densité ou matériau coupe-feu équivalent, d'épaisseur adaptée au PV de résistance au feu. L'ouvrant sera affleurant au cadre.
- **Ouverture / Fermeture :**
- Système de charnières ou de gonds invisibles en acier robustes.
- Fermeture par batteuse à clé insaisissable (cylindre européen selon les instructions du Maître d'Œuvre).

Les surfaces des panneaux de porte et des huisseries seront en *acier galvanisé et thermolaqué* réalisé par poudre polyester cuite au four.

Caractéristiques techniques :

- Réaction au feu : CF 1h00 heure

Coloris : au choix de l'architecte dans la Gamme RAL

CHAUFFERIE

Localisation :

- Trappe d'accès au Silo de 80 x 100 cm - Pour la Chaufferie Bois créée en Extension

5.9 - VARIANTE

5.9.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Se reporter en fin de lot

5.9.2 - Variante 3 : B.S.O. (Brises Soleil Orientables)

Se reporter en fin de lot

Variantes Obligatoires

Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

5.9.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Le présent article a pour objet de modifier les prestations du lot SERRURERIE initialement prévues au marché.

Suite à la décision du maître d'ouvrage d'abandonner le projet de création d'une chaufferie à granulés de bois au profit du **remplacement à l'avancement des chaudières gaz existantes**, les travaux de gros œuvre sont réajustés comme suit.

Sont actées la suppression totale et la déduction au marché des ouvrages de gros œuvre liés au stockage et à la manutention du bois énergie, comprenant notamment :

- Suppression des Portes métalliques CF 1h à 1 ou 2 vantaux liées à l'extension de la chaufferie ;
- Suppression des Grilles de ventilation liées à l'extension de la chaufferie ;
- tous autres ouvrages localisés au présent dans les articles décris ci-avant.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour suppression des travaux de Serrurerie pour la création d'une chaufferie Bois en extension de la chaufferie existante

Variante 3 : B.S.O. (Brise Soleils Orientables)

5.9.2 - Variante 3 : B.S.O. (Brises Soleil Orientables)

L'entreprise devra prévoir en plus-value ou moins-value pour le remplacement des stores à enroulement prévus en base par des B.S.O. (Brises soleil Orientables) à commandes électriques.

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre d'occultations type B.S.O. (Brise soleil orientable) avec commande Électrique, en pose neuve.

Composants :

Lames en aluminium avec ourlets sertis en rives, largeur 93 mm environ, forme sinusoïdale, dispositif clipsable pour chaque lame

Coulisses de guidage en profilé d'aluminium, dimensions suivant fabricants, couleur au choix de l'architecte - **Teinte Dito Menuiserie**

Chaîne à rouleaux en acier pour entraînement latéral

Pantographe inoxydable pour orientation des lames, axe d'orientation entre 45° & 70°

Patins coulissants en matière synthétique avec support de clipsage pour lames

Système de sécurité contre relevage

Arbre de commande en acier

Classe de réaction au feu : A2-s1.d0

Classe de résistance au vent (NF EN 13659) : 7

Classe de résistance à la corrosion (NF EN 13659) : 4

Finitions : thermolaquage des toutes les parties métalliques visibles à l'extérieur, couleur au choix de l'architecte

- Système de manœuvre motorisé, avec télécommande filaire fixe posée en applique à proximité du châssis
- Manœuvres possibles : montée, descente & orientation des lames
- **Dimensions indicatives du rapport hauteur libre sous linteau & hauteur du paquet de lames remontées : Pour 190 cm libre, prévoir 35 cm de paquet selon modèle.**

Mise en œuvre :

- Fixation mécanique des coffres de paquets des BSO dans les réservations des MOB, façon lambrequin
- Fixation des coulisses de guidage en tableaux de la baie

Références qualitatives :

brise-soleils de type **Mobil'ligne de chez Tellier brise soleil** ou **BSO de Base de chez WAREMA, h paquet <200.**

BOUGUER

Localisation :

- Occultations de l'ensemble des menuiseries remplacées décrites ci-avant

Lot n° 6 - TRAVAUX INTERIEURS - RAVALEMENT

6.1 - Généralités

6.1.1 - Prescriptions communes

L'entreprise doit se référer au chapitre 0 du présent document, reprenant les prescriptions communes à tous les lots.

Ce chapitre est indissociable du présent lot.

6.1.2 - Connaissance du site

Chaque entrepreneur est tenu de prendre connaissance des différents C.C.T.P. afin de bien connaître l'ensemble du projet, connaître la nature exacte de son lot et apprécier les incidences des travaux des autres corps d'état sur les siens (limites de prestations entre les lots le cas échéant).

Chaque entrepreneur reconnaît à cet effet :

- S'être rendu compte exactement des travaux à exécuter, de leur importance, de leur nature et de leurs conditions d'exécution ;
- S'être rendu sur place afin de prendre connaissance de l'état actuel des lieux, de l'emplacement du chantier, des moyens d'accès et des contraintes.

6.1.3 - Travaux en site occupé

Les travaux seront réalisés en site occupé.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de limiter les nuisances sonores et de garantir la sécurité des usagers.

Des dispositifs de protection et de signalisation adaptés (cloisons provisoires, bâches, balisage, cheminements sécurisés) devront être mis en place afin d'éviter tout risque d'accident.

L'ensemble du chantier devra être organisé de manière à préserver la santé, le confort et la tranquillité des occupants, en veillant notamment à limiter l'exposition aux poussières, vibrations et nuisances sonores.

De plus, les entreprises devront tous les travaux de déplacement de mobilier, nettoyage journalier pour ne pas dégrader l'aspect esthétique ou occasionner de gênes.

6.1.4 - Normes et réglementations

Les travaux sont à réaliser conformément au NF DTU et notamment :

- **NF P- 68-203 : Plafonds suspendus ;**
- **DTU n° 58-1 : Travaux de mise en œuvre plafonds suspendus ;**
- **DTU 25 – Plâtrerie ;**
- **D.T.U. n° 36.2 : Menuiserie intérieure Bois ;**
- **D.T.U. n° 39 : Miroiterie – Vitrerie ;**
- **NF P 23-201 : Menuiserie en bois ;**
- **NF EN 335-1 : Durabilité du bois et dérivés du bois ;**
- **NF EN 309 : Panneaux de particules ;**
- **NF EN 316 : Panneaux fibres de bois ;**
- **NF P 26 : « Quincaillerie » ;**
- **D.T.U. n° 59-1 : Revêtements de peinture ;**
- **...**

Les travaux sont à réaliser conformément aux cahiers du CSTB, et l'ensemble des documents de référence qui constituent les règles de l'art de la profession.

6.1.5 - Documents à remettre

L'entreprise devra remettre l'ensemble des documents suivants :

- Notice technique des matériaux mis en œuvre ;
- Schémas/épures/plans de principes, … ;
- Procès-verbaux de conformité aux textes législatifs concernant l'acoustique et la sécurité incendie.

6.1.6 - Gestion des déchets de chantier propre au lot

L'entreprise devra la gestion et l'enlèvement des déchets générés par ses travaux, conformément à la réglementation en vigueur.

Se reporter au chapitre consacré du lot 0.

Conformément au Décret n° 2020-1817 du 29 décembre 2020, les entreprises devront préciser les informations suivantes sur leur devis / dans leur mémoire technique :

- 1° Une estimation de la quantité totale de déchets qui seront générés par l'entreprise de travaux durant le chantier ;
- 2° Les modalités de gestion et d'enlèvement des déchets générés durant le chantier qui sont prévues par l'entreprise de travaux, à savoir :
  - L'effort de tri réalisé sur le chantier et la nature des déchets pour lesquels une collecte séparée est prévue ;
  - Le cas échéant, le broyage des déchets sur le chantier ou autres dispositions techniques dans le cadre de travaux de jardinage.
- 3° Le ou les points de collecte où l'entreprise de travaux prévoit de déposer les déchets issus du chantier, identifiés par leur raison sociale, leur adresse et le type d'installation ;
- 4° Une estimation des coûts associés aux modalités de gestion et d'enlèvement de ces déchets.

6.1.7 - Réception des ouvrages

Se reporter au chapitre consacré du lot 0.

Pour les articles suivants :

- Formation, mise en service, contrôles, essais et réglages ;
- Opérations préalables à la réception ;
- DOE et DIUO ;
- Délai de reprise ;
- Réception des ouvrages.

6.1.8 - Contraintes liées à la présence d'amiante

6.1.8.1 - Diagnostics fournis

Se référer aux différents RAAT mis à disposition par le MOA, en Annexe du présent DCE.

6.1.8.2 - Matériaux Contenant de l'amiante identifiés

Se référer à la Notice Amiante jointe dans le DCE.

6.1.8.3 - Travaux impactés

Les travaux impactés par la présence d'amiante et devant être réalisés en **sous-section 3** sont les suivants :

- Sans objet pour ce lot.

Les travaux impactés par la présence d'amiante et devant être réalisés en **sous-section 4** sont les suivants :

- **BOUGUER :**
  - Travaux sur ou à proximité des enduits amiantés intérieurs (murs, plafonds, poteaux) ;
  - Travaux sur ou à proximité des revêtements amiantés intérieurs ;
- **DARCY :**
  - Travaux sur ou à proximité des enduits amiantés intérieurs (murs, plafonds, poteaux) ;
  - Travaux sur ou à proximité des revêtements amiantés intérieurs ;
- Liste non exhaustive

Après avoir réalisé sa propre analyse de risque, l'entreprise pourra proposer des interventions complémentaires en sous-section 3 ou sous-section 4.

6.1.8.4 - Généralités inhérentes aux travaux en sous-section 4

Il est rappelé à l'Entreprise, conformément aux Rapports de Repérage Amiante Avant Travaux fournis par le Maître d'Ouvrage et joints au DCE, la présence de matériaux contenant de l'amiante dans certains matériaux impactés par les travaux du présent marché.

L'entreprise devra prendre toutes les mesures qu'elle jugera nécessaires pour interdire l'accès pendant toute la durée des travaux à la zone de travail.

Il appartient à l'entreprise adjudicataire, de procéder à sa propre évaluation des risques et de déterminer les mesures de prévention appropriées, qui feront l'objet d'une formalisation écrite dans un mode opératoire, suivant prescriptions de l'article R. 4412- 145 du code du travail.

En fonction des résultats de l'évaluation initiale des risques, pour chaque processus mis en œuvre, l'employeur établit un mode opératoire précisant notamment :

- La nature de l'intervention ;
- Les matériaux concernés ;
- La fréquence et les modalités de contrôle du niveau d'empoussièrement du processus mis en œuvre et du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle ;
- Le descriptif des méthodes de travail et moyens techniques mis en œuvre ;
- Les notices de poste prévues à l'article R. 4412-39 ;
- Les caractéristiques des équipements utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur le lieu ou à proximité de l'intervention ;
- Les procédures de décontamination des travailleurs et des équipements ;
- Les procédures de gestion des déchets ;
- Les durées et temps de travail déterminés en application des articles R. 4412-118 et R. 4412-119.

Les modes opératoires seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre avant envoi aux organismes de prévention (DIRECCTE, CARSAT, OPPBTP).

L'entreprise pourra démarrer son intervention dès transmission du mode opératoire à l'ensemble des organismes précités.

Afin de s'assurer de la compatibilité des modes d'intervention envisagés avec les contraintes d'occupation, l'entreprise devra disposer d'un chantier test valide. A défaut, elle réalisera un chantier test dans un local vacant ou condamné provisoirement à cet effet lors de la première mise en œuvre de ses processus afin de valider l'empoussièrement estimé.

Une attention particulière sera apportée sur les moyens mis en œuvre afin de gérer au mieux les travaux en site occupé : adéquation des modes opératoires, protections individuelles et collectives, gestion des mesures d'empoussièrement et gestion des déchets.

Les mesures d'empoussièrement définies par les textes réglementaires et détaillées dans le guide

d'application GAX 46033 applicables à l'opération sont à la charge de l'entreprise.

Il est entendu que tous les frais engendrés par les sujétions dues à la présence d'amiante sont compris dans le prix global et forfaitaire.

L'Entrepreise devra éviter toute dégradation de matériaux susceptibles de contenir de l'amiante. En cas d'impossibilité, il doit mettre en place une méthodologie permettant de limiter les risques, conformément aux dispositions légales en vigueur.

NOTA : *Le maître d'œuvre précise qu'il ne peut être exclu que certains éléments n'aient pas pu être atteints lors du diagnostic résultant, par exemple, de l'inaccessibilité de certains matériaux de la construction.*

En cas de suspicion de présence d'amiante, l'Entreprise devra respecter un point d'arrêt et avertir le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage. Des prélèvements et analyses devront alors être effectués par l'opérateur de repérage, afin d'identifier les matériaux susceptibles de contenir de l'amiante.

6.1.8.5 - Gestion des déchets

L'entreprise devra la gestion des déchets amiante engendrés par ses travaux.

La zone de stockage devra être constitués de containers hermétiques et cadenassés. L'entrepreneur du présent lot définira, avec le maître d'ouvrage, l'implantation de la zone de stockage sur le site.

L'entreprise aura à sa charge la demande d'occupation du domaine public si nécessaire auprès de la mairie. D'éventuels frais demandés par la ville seront à la charge de l'entreprise.

Les déchets amiantés devront être évacués systématiquement lorsque la quantité correspondant à un transport sera atteinte.

Le "Bordereau de suivi des déchets contenant de l'amiante" devra être établi et suivi par l'entrepreneur.

Les Fiches d'Identification des Déchets et les Certificats d'Acceptation Préalable des déchets devront être envoyer préalablement à la MOE pour avis.

6.1.8.6 - Mesures d'empoussièrement

Il sera exécuté à la charge de l'entreprise, et par un organisme agrée, des contrôles de la concentration en poussière d'amiante conformément au guide d'application GAX 46-033.

L'entreprise devra également transmettre de façon hebdomadaire à la Maîtrise d'œuvre les PV d'analyses des mesures d'empoussièrement ainsi qu'un récapitulatif des mesures au format Excel.

Les mesures de fin de chantier avant la réoccupation des locaux par d'autres corps d'état sont à la charge de l'entreprise

Les mesures de restitution 2 avant la réoccupation des locaux par les usagers sont à la charge de l'entreprise.

6.2 - Sécurité de chantier

6.2.1 - Sécurité collective et individuelle

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir dans sa proposition l'ensemble des moyens de sécurité pour la protection collective et la protection individuelle pendant la durée des travaux, notamment en ce qui concerne la protection contre la chute des personnes (nacelles, garde-corps, harnais, filets, etc...).

BOUGUER

Localisation :

- Pour mémoire

6.3 - Échantillons et Prototypes

6.3.1 - Échantillons

L'entreprise présentera tous les échantillons que lui réclamera le Maître d' Oe□uvre dans la limite des matériaux prévus dans son lot.

Les échantillons devront être de même nature (qualité, provenance …) que les produits qui seront mis en □Œuvre par la suite.

Sur chaque échantillon fourni devra apparaître clairement :

- La marque du produit,
- Sa référence,
- Son épaisseur,
- Ses caractéristiques techniques,
- Son coloris avec sa référence.

Ces échantillons devront correspondre aux caractéristiques techniques définies dans le cadre descriptif.

Pour orienter et arrêter son choix, le Maître d'Œuvre aura la possibilité de demander des matériaux équivalents à ceux décrits dans le présent document, l'entreprise sera alors tenue de les lui fournir.

Le choix du Maître d'Œuvre sur les échantillons et nuanciers proposés par l'entreprise, n'entraînera aucune incidence financière supplémentaire.

Les échantillons sont compris dans le prix global et forfaitaire du marché de l'entreprise.

La passation des commandes n'intervient qu'après accord du Maître d' □uvre sur les matériaux présentés.

Les échantillons restent à la disposition du Maître d'0e□uvre jusqu'à l'achèvement des travaux.

La présentation de ces échantillons se fera à une date telle qu'elle n'entraîne pas de retard dans les approvisionnements.

Il ne sera toléré aucun retard de chantier du fait d'un délai d'approvisionnement, l'entrepreneur devra prendre contact en temps utile avec ses fournisseurs.

BOUGUER

Localisation :

- Pour mémoire

6.4 - Travaux préparatoires

ATTENTION – PRÉSENCE DE MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE
Certains éléments visés par le présent marché (ex: *revêtements de sol, colles, enduits, joints, conduits en fibres-ciment – à adapter selon le projet*) sont susceptibles de contenir de l'amiante, conformément au Diagnostic Avant Travaux (RAT) annexé au dossier.

En conséquence, les travaux du présent lot s'informent et s'exécutent strictement dans le cadre de la **Sous-section 4 du Code du travail** (articles R. 4412-139 et suivants).

6.4.1 - Dépose des faux plafonds existants - en SS4

L'entreprise devra la dépose des faux-plafonds existants, compris l'ensemble des éléments de fixation.

Évacuation en décharge agréée.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

BOUGUER

Localisation :

- Ensemble des faux-plafonds existants des circulations du RDC et du R+1 du bâtiment

DARCY

Localisation :

- Ensemble des faux-plafonds existants des circulations du RDC et du R+1 du bâtiment

6.4.2 - Dépose sol existant

L'entreprise devra la dépose complète du revêtement de sol existant en dalles PVC, le décapage mécanique des résidus de colle, la préparation poussée du support en béton, ainsi que le nettoyage et l'évacuation des déchets en centre de tri.

L'objectif est d'obtenir un support brut, sain et conforme aux exigences d'application d'un système de résine de sol (époxy ou polyuréthane).

Compris toute sujétions de finition parfaite au droit de la future porte du local à créer.

BOUGUER

Localisation :

- Pour la création du local sous-station au Rdc du bâtiment, suivant plan CVP, dans la Salle B025a

DARCY

Localisation :

- Pour la création du local sous-station au Rdc du bâtiment, suivant plan CVP, dans le local Stock D005a

6.5 - Travaux de Plafonds - Faux-plafonds

ATTENTION – PRÉSENCE DE MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE
Certains éléments visés par le présent marché (ex: *revêtements de sol, colles, enduits, joints, conduits en fibres-ciment – à adapter selon le projet*) sont susceptibles de contenir de l'amiante, conformément au Diagnostic Avant Travaux (RAT) annexé au dossier.

En conséquence, les travaux du présent lot s'informent et s'exécutent strictement dans le cadre de la **Sous-section 4 du Code du travail** (articles R. 4412-139 et suivants).

6.5.1 - Faux plafonds acoustiques démontables - laine de roche - 60x60cm

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un plafond suspendu composé de panneaux en laine de roche pourvu d'un voile peint en blanc (finition lisse) sur la face visible et d'un contre-voile sur la face arrière, de dimensions 600 x 600, épaisseur 20 mm.

Ces panneaux reposeront sur une ossature métallique apparente en acier galvanisé, fixée à l'aide de suspentes réglables sous le plafond suspendu en plaques de plâtre.

Caractéristiques des faux-plafonds :

- Dalles acoustiques absorbantes de classe A ;
- Absorption acoustique : αw ≥ 0,9 ;
- Mise en œuvre avec plénum ≥ 60mm minimum.

Caractéristiques techniques :

- Format : 600 x 600 mm à bords droit ;
- Épaisseur : 20 mm ;
- Réaction au feu : Euroclasse A1 ;
- Stabilité en milieu humide : 100 % ;
- Réflexion de la lumière : environ 87 % ;
- Coefficient d'absorption acoustique : □ Sabine = 1,00 ;
- Coloris : panneaux blancs (finition lisse).

Mise en œuvre :

- La mise en œuvre sera réalisée conformément aux prescriptions de la norme NF P 68-203 ;
- Ces panneaux reposeront sur une ossature métallique en acier galvanisé, constituée de profils T24. Cette ossature sera fixée à l'aide de suspentes réglables ;
- Une cornière de rive, de couleur blanche, assurera la finition en périphérie.

Sujétions particulières :

- L'ensemble des réservations (comprenant découpes et renforts par plaque médium ou contre-plaqué) pour luminaires seront à prévoir suivant les indications du titulaire du Lot Électricité et à faire confirmer par le maître d'œuvre.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

BOUGUER

Localisation :

- Pour traitement des circulations du RDC (B0C1 & 2) du bâtiment, suivant plan architecte et plans CVP
- Pour traitement des Sanitaires B0S1, 2 & 3 + Sanitaires B0C3b + B0C4 & 5 et B0T3 au RDC du bâtiment, suivant plan architecte et plans CVP
- Pour traitement des circulations du R+1 (B1C1, 2 & 3) du bâtiment, suivant plan architecte et plans CVP
- Pour traitement des Sanitaires B1S1 & 2 au R+1 du bâtiment, suivant plan architecte et plans CVP

DARCY

Localisation :

- Pour traitement des circulations du RDC (D0C1, 2, 3, 4 & 5) du bâtiment, suivant plan architecte et plans CVP
- Pour traitement des Sanitaires D0S1 & 2 + Sanitaires/douche D0S3, 4 & 5 + Ménage D0T5 au RDC du bâtiment, suivant plan architecte et plans CVP
- Pour traitement des circulations du R+1 (D1C1, 2, 2a, 3, 4 & 4a) du bâtiment, suivant plan architecte et plans CVP
- Pour traitement des Sanitaires D1S1 & 2 + locaux D1T1 & 2 + Sanitaires D1S3 & 4+ Ménage D1T3 & 4 au R+1 du bâtiment, suivant plan architecte et plans CVP

6.5.2 - Soffites en plafonds – dalles 60x60 cm - en SS4

L'entreprise devra la réalisation de soffites verticaux (retombées) et de plafonds horizontaux décaissés (plénum technique pour réseaux) permettant l'intégration de dalles en fibres minérales démontables.

Cet ouvrage comprend l'ossature porteuse, l'isolation acoustique/thermique éventuelle, le parement des joues verticales en plaques de plâtre et le calepinage des dalles.

Nature des matériaux :

Joue verticale du soffite (Rive haute/Retombée) :

- Ossature en acier galvanisé (type rails et montants Stil® M45/R45 ou équivalent).
- Parement en plaques de plâtre type BA13 (standard ou hydrofuge selon la pièce), fixées par vis.
- Finition par bandes armées ou bandes résilientes aux angles saillants et joints enduits
- Nombre de plaques par parement : 2 BA13 avec traitement suivant classement des locaux humides (cahier du CSTB n°3567 - mai 2006) et protection incendie ;
- Réaction au feu du parement : A2 s1, d0 ;
- Finition : prêt à peindre, à l'article peinture.

Plafond horizontal en dalles :

- Dalles en fibres minérales / laine de roche agglomérée, dimensions **600 x 600 mm**, épaisseur minimale 20 mm.
- Finition de la dalle : aspect blanc lisse micro-perforé ou texture décor, à bords droits ou feuillurés (semi-encastrés).
- Réaction au feu : Euroclasse A1 ;

- Stabilité en milieu humide : 100 % ;
- Réflexion de la lumière : environ 87 % ;
- Coefficient d'absorption acoustique : □ Sabine = 1,00 ;
- Ces panneaux reposeront sur une ossature métallique en acier galvanisé, constituée de profils T24. Cette ossature sera fixée à l'aide de suspentes réglables ;
- Une cornière de rive, de couleur blanche, assurera la finition en périphérie.

Ossature et suspension :

- Ossature apparente ou semi-encastrée en profilés T (porteurs et entretoises) laqués blancs de 24 mm.
- Profilés de rive en L ou double L (cornières métalliques laquées) fixés rigidement sur la joue en placo du soffite.
- Suspentes métalliques réglables avec fixations adaptées au support supérieur (dalle béton, charpente).

Isolant incorporé :

- Matelas ou panneau de laine minérale (laine de verre ou laine de roche), épaisseur 45 mm ou 50 mm.
- Type d'isolant : laine minérale ;
- Classement au feu de l'isolant : A1, incombustible.

Mise en œuvre :

- *Tracé et calepinage :* Implantation des soffites conformément aux plans de l'architecte. Le calepinage des dalles minérales devra être symétrique par rapport aux axes de la pièce pour éviter les coupes inférieures à une demi-dalle sur les rives.
- *Structure du soffite :* Fixation mécanique des rails hauts et bas. Montage de l'ossature verticale du soffite. Fixation des plaques BA13 et traitement des joints avec enduit et calicot.
- *Pose du plafond suspendu :* Fixation des cornières de rive sur la joue du soffite. Implantation des suspentes (entraxe max 1,20 m). Montage du réseau de profilés en T.
- *Mise en place des dalles :* Pose des dalles à l'avancement. Les découpes périphériques le long du soffite devront être nettes, sans épaulement visible, et reposer parfaitement sur la cornière de rive.
- *Intégration des terminaux :* Réserve et renforts d'ossature nécessaires pour l'incorporation des luminaires (dalles LED), bouches de VMC ou blocs de climatisation.
- Y compris toutes sujétions pour la prise en compte des contraintes.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

BOUGUER

Localisation :

- Création de soffites dans le cadre des travaux de ventilation, le long des façades dans l'ensemble des pièces au RDC et au R+1 du bâtiment, suivant plan architecte et plans CVP

DARCY

Localisation :

- Création de soffites dans le cadre des travaux de ventilation, le long des façades dans l'ensemble des pièces au RDC et au R+1 du bâtiment, suivant plan architecte et plans CVP

6.5.3 - Soffites en plafonds – plaques de plâtre CF 1H - en SS4

L'entreprise devra la fourniture et la pose de soffites en plaques de plâtre sur ossature métal, composé de 2 plaques de plâtre de type BA 13 sur ossature métallique et d'une isolation par matelas de laine minérale de 45 mm d'épaisseur collée sur la contre-face de l'habillage.

Y compris la réalisation de l'ensemble des bandes, joints, passages des réseaux et réservations diverses.

Les performances exigées pour les soffites (tant acoustiques que de performance au feu) resteront des prescriptions minimales à respecter.

Caractéristiques :

- Nombre de plaques par parement : 2 BA13 avec traitement suivant classement des locaux humides (cahier du CSTB n°3567 - mai 2006) et protection incendie ;
- Réaction au feu du parement : A2 s1, d0 ;
- Finition : prêt à peindre, à l'article peinture ;
- Type d'isolant : laine minérale ;
- Classement au feu de l'isolant : A1, incombustible.

Mise en œuvre :

- Habillages par 2 plaques de plâtre type BA 13 des arêtes et des chants traités ;
- Panneaux absorbants acoustiques en laine minérale de 45 mm d'épaisseur collée sur la contre-face de l'habillage ;
- L'habillage est fixé sur l'ossature par vis avec joint isolant phonique en mousse, en ménageant un joint creux contre les parois ;
- Y compris toutes sujétions pour la prise en compte des contraintes.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

BOUGUER

Localisation :

- Création d'un soffite 3 faces (80/50cm de section) en sous-face de plancher, pour évacuation des VB/VH du local sous-station créé au Rdc du bâtiment, suivant plan CVP, dans la Salle B025a

DARCY

Localisation :

- Création d'un soffite 3 faces (80/50cm de section) en sous-face de plancher, pour évacuation des VB/VH du local sous-station créé au Rdc du bâtiment, suivant plan CVP, dans le local Stock D005a

6.6 - Travaux de Cloisons Sèches

ATTENTION – PRÉSENCE DE MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE
Certains éléments visés par le présent marché (ex: *revêtements de sol, colles, enduits, joints, conduits en fibres-ciment – à adapter selon le projet*) sont susceptibles de contenir de l'amiante, conformément au Diagnostic Avant Travaux (RAT) annexé au dossier.

En conséquence, les travaux du présent lot s'informent et s'exécutent strictement dans le cadre de la **Sous-section 4 du Code du travail** (articles R. 4412-139 et suivants).

6.6.1 - Cloison de doublages désolidarisée CF 1H - en SS4

L'entreprise devra la fourniture et mise en œuvre de cloisons de doublage CF1h, constituées de 2 plaques de plâtre vissées d'un côté (1 face) sur une ossature métallique désolidarisée par rails et montants en acier galvanisé doublé dos à dos, sur toute la hauteur d'étage entre plancher et plafond.

L'ouvrage sera composé :

- D'une ossature métallique avec rails de 48 mm de large et montants de 48 mm de large en acier galvanisé de 6/10ème d'épaisseur avec montants simples et implantés à 0,60 ou 0,40 ml d'axe en axes, système **PLACOSTIL ou PREGYMETAL** ou équivalent ;
- D'un parement **DOUBLE** composé d'une plaque de plâtre intérieure de 18mm épaisseur ET d'une plaque de plâtre de 13mm épaisseur (Plaques standards ou hydrofuges suivant localisation) ;
- L'étanchéité à l'air entre le rail bas et le sol, assurée par interposition d'un ruban mousse à cellules fermées type ruban résiliant ;
- De vis auto-perceuses pour fixation des plaques sur une face avec alternance des joints. Tous les assemblages de cloisons seront réalisés avec le plus grand soin pour permettre une grande stabilité des cloisons, pièces de jonction pour fixation au cadre bois ou métallique ;

- D'une isolation en pieds de cloisons par film polyane de 150 µm d'épaisseur formant relevé derrière les plinthes.
- Les raccordements de cloisons seront traités par des montants doublés ou par des profils d'angles rentrants ;
- **D'un panneau semi-rigide de laine minérale d'épaisseur 45 mm type PAR de chez ISOVER ou équivalent ;**
- Traitement des joints par garnissage à l'enduit spécial avant l'application des bandes de joints. Remplissage avec le même enduit suivant les prescriptions du fabricant. Traitement des angles sortant avec des cornières d'angles (P.V.C. ou métalliques).

Caractéristiques techniques :

- Épaisseur totale : 7 cm ;
- Résistance aux chocs : 60J ;
- Protection incendie : EI60 ;
- Hauteur limite : 3,45m ;
- Entraxe des ossatures : 0,40m.

Sujétions de mise en œuvre :

- Le type de fixation des rails sur sol brut devra être adapté à la nature du support ;
- Les lisses horizontales seront fixées mécaniquement sur les supports. Le type de fixation devra être adapté à la nature du support à 0.60m du sol puis réparties au pas de 1,25m ;
- Les gaines électriques seront distribuées côté chaud de l'isolant, permettant de garantir les qualités thermiques du doublage ;
- Les plaques devront être posées en butée sur les menuiseries et assurer l'étanchéité à l'air entre les vides de construction et l'intérieur des locaux. Cette étanchéité à l'air devra être assurée soit par l'intermédiaire d'un joint mousse de polyuréthane expansé, soit d'un joint préformé imprégné, soit d'un joint à la pompe ;
- Les canalisations électriques seront installées avant la pose des plaque ;
- L'entreprise devra le percement des plaques au droit des sorties de fils, et, le cas échéant, l'incorporation ;
- Traitement de l'étanchéité à l'air par un joint périphérique ;
- Renforcement des angles saillants par cornière galvanisée ;
- Enduisage des têtes de vis par enduit adapté ;
- Fixations en tête sous dalle haute. Ossature complémentaire à la charge de l'entreprise ;
- Y compris joint de calfeutrement ;
- Mise en œuvre suivant prescriptions techniques du fabricant.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

BOUGUER

Localisation :

- Pour la création du local sous-station au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans la Salle B025a
- Pour la création d'une Gaine technique verticale au R+1 du bâtiment, doublage en fond de GT pour assurer le CF sur cloisons modulaires, suivant plan CVP, dans la Circulation B1C1 (1face 80/80cm) et la Salle B114 (2 faces 75/75cm)

DARCY

Localisation :

- Pour la création du local sous-station au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans le local Stock D005a
- Pour la création d'une Gaine technique verticale au R+1 du bâtiment, doublage en fond de GT pour assurer le CF sur cloisons modulaires, suivant plan CVP, (3 faces 0,80 + 2,00 ml), dans les locaux D136a / D122a & dans local D104a

6.6.2 - Cloison de distribution - 98/48 CF 1H - en SS4

L'entreprise devra la fourniture et mise en œuvre de cloisons de type 98/48**,** constituées de 2 plaques de plâtre de 13mm vissées de part et d'autre sur une ossature métallique par rails et montants en acier galvanisé doublé dos à dos.

L'ouvrage sera composé :

- D'une ossature métallique avec rails de 48 mm de large et montants de 48 mm de large en acier galvanisé de 6/10ème d'épaisseur avec montants simples et implantés à 0,40 ml d'axe en axes, système **PLACOSTIL ou PREGYMETAL** ou équivalent ;
- D'un parement sur une face à 2 plaques de plâtre type **BA 13 standard** à bords amincis constituées d'une âme en plâtre, renforcée sur chaque face et sur les bords longitudinaux par une feuille de carton lisse ;
- D'un parement sur l'autre face à 2 plaques de plâtre type **BA 13 standard** à bords amincis constituées d'une âme en plâtre, renforcée sur chaque face et sur les bords longitudinaux par une feuille de carton lisse ;
- L'étanchéité à l'air entre le rail bas et le sol, assurée par interposition d'un ruban mousse à cellules fermées type ruban résiliant ;
- De vis auto-perceuses pour fixation des plaques sur une face avec alternance des joints. Tous les assemblages de cloisons seront réalisés avec le plus grand soin pour permettre une grande stabilité des cloisons, pièces de jonction pour fixation au cadre bois ou métallique ;
- D'une isolation en pieds de cloisons par film polyane de 150 µm d'épaisseur formant relevé derrière les plinthes.
- Les raccordements de cloisons seront traités par des montants doublés ou par des profils d'angles rentrants ;
- **D'un panneau semi-rigide de laine minérale d'épaisseur 45 mm type PAR de chez ISOVER ou équivalent ;**
- Traitement des joints par garnissage à l'enduit spécial avant l'application des bandes de joints. Remplissage avec le même enduit suivant les prescriptions du fabricant. Traitement des angles sortant avec des cornières d'angles (P.V.C. ou métalliques).

Caractéristiques techniques :

- Affaiblissement thermique : 0,70 W/m².K avec laine minérale de 45 mm ;
- Affaiblissement acoustique : 47 dB(A) avec laine minérale de 45 mm ci-dessous ;
- Épaisseur totale : 98mm ;
- Résistance aux chocs : 60J ;
- Protection incendie : EI60 ;
- Hauteur limite : 3,45m ;
- Entraxe des ossatures : 0,40m.

Sujétions de mise en œuvre :

- Au droit des locaux humides, il sera fait l'emploi d'un parement de plaques hydrofuge ;
- Protection en pied des cloisons par un feutre bitumé, une bande d'étanchéité avec résine ou un polyane de 100 microns, de largeur suffisante pour dépasser après relevés le niveau du sol fini d'au moins 10 cm. Complément d'étanchéité par joint mastic plastique en sous-face de cloisons ;
- Les joints seront traités suivant les préconisations du fabricant ;
- Il sera prévu un renforcement de montant par un profilé renforcé au droit de chaque huisserie comportant une porte à âme pleine ;
- L'entreprise devra toutes les réservations et calfeutrements au droit des traversées des réseaux et canalisations ;
- Les cloisons seront montées de la dalle à dalle ;
- Au droit des emplacements de charges lourdes supérieures à 25 kg, il sera fourni et mis en œuvre à la charge du présent lot des renforts par ossatures bois et plaques y compris toutes sujétions, en coordination avec les lots techniques.
- Toutes sujétions pour encastrement des fourreaux électriques, percements pour interrupteurs, compris calfeutrement en coordination avec les lots techniques.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

BOUGUER

Localisation :

- Pour la création du local sous-station au Rdc du bâtiment, suivant plan CVP, dans la Salle B025a

6.6.3 - Gaine Technique Verticale - en SS4

L'entreprise devra la fourniture et mise en œuvre de Gaines techniques verticales, compris adaptation avec les ouvrages existants.

- *Conformité réglementaire :* Les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'art, au DTU 25.41 (Ouvrages en plaques de parement en plâtre), et aux avis techniques du fabricant.
- *Interface avec les cloisons modulaires existantes :* L'entrepreneur du présent lot devra assurer une liaison mécanique rigide et étanche entre les profilés aluminium de la cloison modulaire et l'ossature métallique de la gaine technique.
- *Continuité :* La gaine technique sera installée de dalle à dalle pour assurer le coupe-feu et l'isolement acoustique requis.

Ossature métallique

- *Nature :* Structure en acier galvanisé de type Stil® M 48 pour les montants verticaux et Stil® R 48 pour les rails bas et hauts.
- *Disposition :* Suivant les contraintes de hauteur (jusqu'à **2,75 m** en montants simples ou doublés selon l'entraxe). Fixation mécanique directe aux éléments porteurs (dalle béton) et liaison renforcée par vissage sur les poteaux d'about ou profilés de départ des cloisons modulaires amovibles.
- *Désolidarisation :* Pose d'une bande résiliente acoustique sous tous les rails périphériques.

Parement et Isolation

- Plaques de plâtre (côté accessible) :

. *Locaux secs :* Double parement en plaques de plâtre standard type **BA13** (épaisseur totale 72 mm ou plus selon configuration d'ossature).

. *Locaux humides (Sanitaires, EB+ collectifs) :* Remplacement obligatoire par des plaques hydrofugiées de classe **H1** (type Placomarine®).

. *Exigence Incendie / Acoustique spécifique :* Selon les localisations et les exigences du projet, mise en œuvre de plaques type Lisaflam® BA15 ou Placo® Phonique pour atteindre les performances coupe-feu requises (EI 30 à EI 60).

- Isolation intérieure : Remplissage de l'espace interne par un matelas isolant en laine minérale (laine de verre type PAR Phonic 45 mm ou laine de roche), destiné à amortir les bruits d'écoulement et de gaines.

Finitions et Sujétions

- *Traitement des joints :* Réalisation des joints par application d'un enduit associé à une bande armée ou bande de papier sur tous les angles saillants et raccords de plaques.
- *Raccords avec la cloison modulaire :* Calfeutrement soigné à l'aide d'un mastic acrylique ou élastomère entre la dernière plaque de plâtre et le profilé aluminium de la cloison modulaire afin d'éviter tout pont phonique ou fuite d'air.
- *Trappes de visite :* Fourniture et pose de trappes de visite étanches, intégrées à fleur de parement. Le degré coupe-feu et l'isolement acoustique de la trappe devront être strictement équivalents à ceux de la paroi de la gaine.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

BOUGUER

Localisation :

- Pour la création d'une Gaine technique verticale au R+1 du bâtiment, suivant plan CVP, dans la Circulation B1C1 (3faces 80/80cm) et la Salle B114 (2 faces 75/75cm)

DARCY

Localisation :

- Pour la création d'une Gaine technique verticale au R+1 du bâtiment, suivant plan CVP, dans le local D136a (fermeture de 2,00 ml), dans le local D122a (fermeture de 2,00 ml) & dans local D104a (fermeture de 2,00 ml)

6.6.4 - Fourrures de renforts

L'entreprise devra la fourniture et pose de renfort de cloison par mise en place de rails et montants complémentaires ou de pièces bois au droit des appareils ou équipements techniques à poser dans les sous-station et/ou ou électriques suspendus, compris toutes sujétions de mise en œuvre suivant les directives des corps d'état concernés.

BOUGUER

Localisation :

- Au droit des équipements techniques et/ou ou électriques suspendus, dans la sous-station créée suivant plan CVP.

DARCY

Localisation :

- Au droit des équipements techniques et/ou ou électriques suspendus, dans la sous-station créée suivant plan CVP.

6.7 - Travaux de Menuiseries intérieures

6.7.1 - Bloc-porte CF 1/2H - Finition à peindre

L'entreprise devra la fourniture et pose de Bloc-porte.

La prestation comprendra :

- La réception du support et la protection des surfaces et des ouvrages attenants ;
- La fourniture et la pose d'un nouveau bloc-porte à âme pleine à chants droits et de 40 mm d'épaisseur minimum, conforme aux normes en vigueur ;
- La fourniture et la pose de butée de porte caoutchouc avec corps en nylon positionné contre mur ou au sol ;
- L'entreprise devra la fourniture et la pose de tous les joints nécessaires afin d'obtenir, pour l'ensemble de son ouvrage, le degré coupe-feu exigé ;
- L'entreprise devra la fourniture et la pose de toutes les mentions exigibles à proximité ou sur des portes CF, sur une plaque en plexiglas gravée ou article spécifique pour signalétique.

Dimensions et composition :

- Dimensions : selon plan CVP ;
- Sens d'ouverture : selon plan CVP ;
- Composition : porte un vantail.

Caractéristiques techniques :

- Cadre en bois exotique ou européen et âme pleine suivant classement au feu EI30 ;
- Finition de l'ouvrant : fibre prépeinte sur les 2 faces, mise en peinture à la charge du présent lot (voir article spécifique) ;
- Ferrage par 3 paumelles de 140 mm ;
- Ferme-porte à glissière avec bras à coulisse de la Société VACHETTE ou techniquement équivalent, à boîtier rectangulaire ;
- Les quincailleries seront du type à larder, bec de cane, équipe d'un ensemble type Amsterdam des établissements HOPPE ou techniquement équivalent ;

- Serrure à larder du type D 45 de chez Vachette équipée d'un canon de sûreté du type V5 ou de chez Vachette ou équivalent ;
- Serrure à bouton moleté côté intérieur, pour une ouverture dans le sens de la sortie ;
- Sur organigramme du MOA ;
- Fourniture de 3 clés au Maître d'ouvrage.

Mise en œuvre :

- Pose dans : Cloisons PLACO créée ;
- Type de pose : en tunnel, de manière générale une pose conforme aux prescriptions techniques du fabriquant, conforme au PV feu du produit.

NOTA : pour le bâtiment DARCY, l'entreprise prévoira la dépose du vantail existant dans la cloison modulaire attenante + toutes sujétions adaptées à la réalisation des travaux (une mise au point chantier sera faite afin de définir la solution la plus adaptée aux travaux)

BOUGUER

Localisation :

- Bloc-porte de 0,73x2,04 ml de dim. nominales, pour accès au local sous-station créé au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans la Salle B025a

DARCY

Localisation :

- Bloc-porte de 0,73x2,04 ml de dim. nominales, pour accès au local sous-station créé au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans le local Stock D005a

6.7.2 - Plinthes Bois

L'entreprise devra la fourniture et pose de plinthes en bois, en pieds des cloisons créées ci-dessus.

L'ouvrage se décompose ainsi :

Composants :

- Plinthes à bords droit en sapin du Nord à peindre
- Finition : pré peint

Mise en œuvre :

- Pose à coupe d'onglet sur angles rentrants et saillants
- Fixation par collage et clouage au support
- Joint acrylique au pistolet entre plinthe et sol et entre plinthe et mur pour rattrapage des défauts mineurs
- Mise en peinture à la charge du présent Lot (article spécifique ci-après).

BOUGUER

Localisation :

- En pieds des cloisons créées sur local sous-station au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans la Salle B025a
- En pieds des Gaines techniques verticales créées au R+1 du bâtiment, suivant plan CVP, dans la Circulation B1C1 (3faces 80/80cm) et la Salle B114 (2 faces 75/75cm)

DARCY

Localisation :

- En pieds des cloisons créées sur local sous-station au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans le local Stock D005a
- En pieds des Gaines techniques verticales créées au R+1 du bâtiment, suivant plan CVP, dans le local D136a (fermeture de 2,00 ml), dans le local D122a (fermeture de 2,00 ml) & dans local D104a (fermeture de 2,00 ml)

6.8 - Travaux de Peinture

ATTENTION – PRÉSENCE DE MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE
Certains éléments visés par le présent marché (ex: *revêtements de sol, colles, enduits, joints, conduits en fibres-ciment – à adapter selon le projet*) sont susceptibles de contenir de l'amiante, conformément au Diagnostic Avant Travaux (RAT) annexé au dossier.

En conséquence, les travaux du présent lot s'informent et s'exécutent strictement dans le cadre de la **Sous-section 4 du Code du travail** (articles R. 4412-139 et suivants).

6.8.1 - Préparation des supports pour peinture - en SS4

Avant tous les travaux de peinture, l'entreprise devra une préparation consciencieuse incluant notamment :

- La protection des surfaces avoisinantes ;
- La préparation des supports à peindre selon leur nature et le type de peinture à mettre en œuvre, conformément au DTU 59.1 ;
- La prestation comprend la préparation de supports existants comprenant le rebouchage des trous et fissure existantes, la reprise éventuelle d'enduit décollé, le ponçage et une couche d'impression, suivant visite sur place ;
- L'entreprise devra prévoir dans son offre le chauffage provisoire des locaux dans lesquels elle intervient afin d'assurer une mise en œuvre de qualité.
- Y compris toutes sujétions de mise en œuvre ;
- L'ensemble des travaux préparatoires, y compris grattage, ponçage minutieux, dépoussiérage, couche de primaire antirouille, rebouchage, raccords enduit, etc ;
- Compris toutes sujétions pour une parfaite préparation, y compris la réalisation de l'ensemble des joints acryliques fin le long de tous les angles, jonctions et goulottes électriques.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

BOUGUER

Localisation :

- Préparation des murs et soffites mis en peinture aux articles suivants.

DARCY

Localisation :

- Préparation des murs et soffites mis en peinture aux articles suivants.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Préparation des murs existants pour remise en peinture de propreté de la Chaufferie existante

6.8.2 - Peinture des murs intérieurs type B - en SS4

L'entreprise devra la mise en peinture de décoration - finition type B, des murs intérieurs suivant localisations.

La prestation comprendra :

- Le nettoyage et la préparation des supports (article ci-avant) ;
- La mise en œuvre de peinture murale avec les caractéristiques suivantes :
  - 1 couche d'impression adaptée au support et compatible à la peinture de finition, à base de copolymères acryliques en dispersion aqueuse ;
  - 2 couches minimums de finition de peinture satinée en phase aqueuse à base d'une dispersion de résines synthétiques d'aspect satin ;
  - Coloris : Au choix du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre dans la gamme complète du fabricant.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

Caractéristiques techniques :

- Résistance à l'abrasion humide : classe 1 selon la norme NF EN13300 ;
- Teneur en COV :
  - Teneur en COV conforme à la directive COV 2010 ;
  - Valeur limite UE pour l'impression (catégorie A/g) : 30g/l ;
  - Valeur limite UE pour la finition (catégorie A/a) : 30g/l ;
- Label et certification :
  - Émission dans l'air intérieur : A+ ;
- Classification AFNOR : NF T 36-005 :
  - Impression : Famille I - Classe 7b2 ;
- Finition : Famille I - Classe 7b2/4a ;
- Classe 1, lessivable ;
- État de finition : B.

Références produits : PRINTOPRIM BAS CARBONE pour l'impression et PANTEX BAS CARBONE SATIN pour la finition, des Ets SEIGNEURIE ou techniquement équivalent.

La composition des peintures sera conforme aux normes officielles en vigueur au moment de l'exécution des travaux :

- Certification AFNOR NF T 36-005 ;
- Teneur en COV conforme à la directive COV 2010 ;
- Référentiel de certification du label écologique communautaire : peinture et vernis d'intérieur ;
- Les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

BOUGUER

Localisation :

- Peinture des cloisons et Gaines techniques, créées dans le cadre des travaux de ventilation, cf articles Cloisons sèches ci-avant.

DARCY

Localisation :

- Peinture des cloisons et Gaines techniques, créées dans le cadre des travaux de ventilation, cf articles Cloisons sèches ci-avant.

6.8.3 - Peinture sur soffites - en SS4

L'entreprise devra la mise en peinture des soffites suivant localisations.

La prestation comprendra :

- Le nettoyage et la préparation des supports (article ci-avant) ;
- La mise en œuvre de peinture en plafonds avec les caractéristiques suivantes :
  - 1 couche d'impression adaptée au support et compatible à la peinture de finition, à base de copolymères acryliques en dispersion aqueuse ;
  - 2 couches minimums de finition de peinture en phase aqueuse à base d'une dispersion de résines acryliques d'aspect velouté mat ;
  - Coloris : Au choix du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre dans la gamme complète du fabricant, selon plans architectes.

Compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation avec qualification SS4.

Caractéristiques techniques :

- Résistance à l'abrasion humide : classe 1 selon la norme NF EN13300 ;
- Teneur en COV :
  - Teneur en COV conforme à la directive COV 2010 ;

- Valeur limite UE pour l'impression (catégorie A/g) : 30g/l ;
- Valeur limite UE pour la finition (catégorie A/a) : 30g/l ;

- Label et certification :
  - Émission dans l'air intérieur : A+ ;
- Classification AFNOR : NF T 36-005 :
  - Impression : Famille I - Classe 7b2 ;
- Finition : Famille I - Classe 7b2/4a ;
- Classe 1, lessivable ;
- État de finition : B.

Références produits : PRINTOPRIM BAS CARBONE pour l'impression et PANTEX BAS CARBONE VELOURS pour la finition, des Ets SEIGNEURIE ou techniquement équivalent.

La composition des peintures sera conforme aux normes officielles en vigueur au moment de l'exécution des travaux :

- Certification AFNOR NF T 36-005.
- Teneur en COV conforme à la directive COV 2010.
- Référentiel de certification du label écologique communautaire : peinture et vernis d'intérieur.
- Les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

BOUGUER

Localisation :

- Peinture des soffites, créés dans le cadre des travaux de ventilation, cf articles Plafonds ci-avant.

DARCY

Localisation :

- Peinture des soffites, créés dans le cadre des travaux de ventilation, cf articles Plafonds ci-avant.

6.8.4 - Peintures sur ouvrages bois

L'entreprise devra la mise en peinture des ouvrages bois et dérivés du bois dans les locaux suivant localisations.

La composition des peintures sera conforme aux normes officielles en vigueur au moment de l'exécution des travaux.

L'entreprise devra :

- Le nettoyage et la préparation des supports,
- La mise en œuvre de peinture sur ouvrages bois et ses dérivés avec les caractéristiques suivantes :
  - 1 couche d'impression adaptée au support et compatible à la peinture de finition, à base de résines alkydes modifiées en solution ;
  - 2 couches minimums de finition de peinture microporeuse pour bois aux résines alkydes, en solution.
- Coloris : Au choix du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre dans la gamme complète du fabricant.

Caractéristiques techniques :

- Teneur en COV :
  - Teneur en COV conforme à la directive COV 2010 ;
  - Valeur limite UE pour l'impression (catégorie A/g) : 350g/l ;
  - Valeur limite UE pour la finition (catégorie A/a) : 300g/l ;
- Label et certification :
  - Émission dans l'air intérieur : A+ ;
- Classification AFNOR : NF T 36-005 :

- Impression : Famille I - Classe 4a ;
- Finition : Famille I - Classe 4a.

Références produits : IMPRIMA RAPID pour l'impression et PRIMWOOD BATIMENT EVOLUTION pour la finition, des Ets SEIGNEURIE ou techniquement équivalent.

Préparations :

- La protection des surfaces avoisinantes par mise en place d'un film polyane ;
- Préalablement réparation des trous, etc…
- Reconnaissance préalable avec essais d'adhérence ;
- Brossage, grattage à vif des peintures non adhérentes, avec suppression des coulures et défaut de l'ancienne peinture ;
- Lessivage/dégraissage des anciens supports, avec ponçage pour rendre les surfaces mates ;
- Ou dans le cas de résultat négatif à l'adhérence le décapage complet des peintures existantes ;
- Selon la norme NF P 74 20-1 et -2, DTU 59.1 et aux préconisations du fabricant ;
- Toutes préparations suivant DTU et prescriptions de la médecine du travail et du contrôleur SPS.

BOUGUER

Localisation :

- Bloc-porte de 0,73x2,04 ml de dim. nominales, pour accès au local sous-station créé au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans la Salle B025a

DARCY

Localisation :

- Bloc-porte de 0,73x2,04 ml de dim. nominales, pour accès au local sous-station créé au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans le local Stock D005a

6.8.5 - Résine de sol

L'entreprise devra la réalisation d'un revêtement de sol auto-nivelant, type Résine de sol.

La prestation comprendra :

- L'application en fermeture de deux couches de résine époxydique colorée en phase aqueuse à raison de 275 g/m² par couche.

Composants :

- Résine de sol
- Couche d'impression et intermédiaire : famille I - classe 6b2
- Couche de finition :famille I - classe 6a1
- Coloris : teinte au choix du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage dans la gamme du fabriquant
- Silice 04-08 pour finition antidérapante

La qualité de la préparation du support sera validée par des essais d'adhérence ADM (SATTEC) supérieurs à 1,5 MPa à l'aide d'un extractomètre à raison d'un essai par tranche de 100 m² minimum.

L'entreprise adjudicataire ou le sous-traitant devra être titulaire de la qualification QUALIBAT n° 6252. Les travaux seront réalisés conformément au DTU 54.1, aux Avis-Techniques de chaque produit, aux prescriptions du fabricant et règles de l'art en vigueur.

Toutes traces d'huiles ou de parties non adhérentes seront éliminées.

Le produit utilisé sera compatible avec l'absence éventuelle d'écran pare-vapeur.

Les joints du support seront impérativement respectés et garnis en mastic bi composant sur primaire.

BOUGUER

Localisation :

- Pour le traitement du Sol du local sous-station créé au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans la Salle B025a

DARCY

Localisation :

- Pour le traitement du Sol du local sous-station créé au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans le local Stock D005a

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour le traitement du Sol de la chaufferie existante, compris remontée périphériques sur 10 cm

6.8.6 - Seuil de rétention métallique

L'entreprise devra la fourniture et pose de seuils de rétention métalliques étanches au droit des portes d'accès des locaux désignés aux plans (ex: local sous-station).

Ces ouvrages sont destinés à assurer le confinement d'éventuels fluides en cas de fuite accidentelle.

Caractéristiques techniques :

- *Matériau :* Profilé d'appui en [Acier inoxydable 304L / Acier galvanisé à chaud] plié ou cornière métallique robuste. Épaisseur minimale de la tôle : **3 mm**.
- *Dimensions :* Hauteur de rétention de **100 mm** au-dessus du niveau du sol fini du local.
- *Fixation et étanchéité :*

♦ Fixation mécanique par goujons d'ancrage en acier inoxydable dans la dalle béton.

♦ Traitement rigoureux de l'étanchéité périphérique à la jonction entre le profilé métallique et le support béton au moyen d'un cordon de mastic élastomère de 1ère catégorie, résistant aux hydrocarbures et produits chimiques stockés.

- *Finition :* [Brut pour l'inox / Finition peinture antirouille et laquée pour l'acier après sablage].
- *Sujétions comprises :* Raccords avec les huisseries des blocs-portes, découpes, assemblages soudés étanches, fixations, essais d'étanchéité à l'eau avant réception des supports

BOUGUER

Localisation :

- Pour le traitement du seuil du bloc-porte pour accès au local sous-station créé au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans la Salle B025a

DARCY

Localisation :

- Pour le traitement du seuil du bloc-porte pour accès au local sous-station créé au RDC du bâtiment, suivant plan CVP, dans le local Stock D005a

6.8.7 - Peinture des murs de propreté type C

L'entreprise devra la mise en peinture de propreté - finition type C, des murs (Béton brut, parpaings ou enduits) d'un local technique.

La prestation comprendra :

Travaux préparatoires :

- Le nettoyage et la préparation des supports :
  - Brossage énergique, époussetage et égrenage des supports pour éliminer les parties non adhérentes.
  - Lessivage et dégraissage si présence de traces d'hydrocarbures ou de suie.
  - Rebouchage sommaire des fissures grossières ou des trous de scellement résiduels.

Mise en Œuvre :

- La mise en œuvre de peinture murale avec les caractéristiques suivantes :
  - **Impression :** 1 couche de primaire fixateur de fond (acrylique ou solvanté selon l'état du support).

- **Finition :** 2 couches croisées de peinture acrylique ou glycérophtale satinée ou mate, lessivable et résistante à l'humidité.
- Coloris : Au choix du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre dans la gamme complète du fabricant.

La composition des peintures sera conforme aux normes officielles en vigueur au moment de l'exécution des travaux :

- Certification AFNOR NF T 36-005 ;
- Teneur en COV conforme à la directive COV 2010 ;
- Référentiel de certification du label écologique communautaire : peinture et vernis d'intérieur ;
- Les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour le traitement des parois de la chaufferie Existante

6.8.8 - Peinture de supports métalliques

L'entreprise devra la mise en peinture et protection anti-corrosion de supports métalliques et ou PVC d'un local technique.

La prestation comprendra :

Travaux préparatoires :

- Le nettoyage et la préparation des supports :
  - Dégraissage parfait, brossage des points de rouille sur réseaux acier.
  - Dérochage chimique léger sur réseaux cuivre ou acier galvanisé.

Mise en Œuvre :

- La mise en œuvre de peinture murale avec les caractéristiques suivantes :
  - **Primaire :** 1 couche d e primaire inhibiteur de corrosion (antirouille) sur métaux ferreux.
  - **Finition :** 2 couches de **peinture laque brillante ou satinée**, haute performance thermique.
  - **Teintes et repérage :** Application des teintes conventionnelles selon la **norme NF X 08-100** (ex: Vert pour l'eau, Jaune pour le gaz) ou application de bagues de repérage autocollantes à intervalles réguliers sur fond neutre.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour le traitement des tuyauteries apparentes (hors calorifuge), supports de tuyauteries, bâtis & portes métalliques de la chaufferie Existante

6.9 - Travaux de Menuiseries intérieures (Chaufferie Bois)

6.9.1 - Platelage SILO dans chaufferie créée

Dans le cadre d'un stockage de granulés de bois (pellets) avec extraction par vis sans fin, l'entreprise devra la réalisation d'un platelage en V par panneaux OSB ou contreplaqué de fond de Silo, par la création de **pans inclinés (en V)**.

Ces plans inclinés dirigent gravitairement le combustible vers le canal de la vis.

Conception géométrique et inclinaison

- **Angle de glissement :** Le platelage bois formant les deux pans inclinés (en V) devra respecter un angle minimal de **40° par rapport à l'horizontale** afin de garantir une vidange complète du silo par gravité.
- **Ajustement de la vis :** L'arête basse des pans inclinés devra flanquer le carter ou l'auge de la vis d'extraction sans jamais entrer en contact direct avec les parties métalliques vibrantes ou le moteur.

Dimensionnement de la structure porteuse (Solivage / Équerres)

Le granulé de bois pèse environ **650 à 700 kg/m³**. La structure sous le platelage doit être calculée pour résister à la charge maximale verticale ainsi qu'à la poussée latérale lors du remplissage par camion souffleur.

- **Ossature de soutien :** Réalisation de jambes de force, de faux-muraillères ou de berceaux en chevrons/bastaings en **bois massif classé C24**.
- **Entraxe :** L'entraxe des supports sous les panneaux ne devra pas excéder **40 cm** pour éviter tout fléchissement de la surface de glissement sous le poids cumulé des pellets.

Nature et traitement du platelage (Pans inclinés)

- **Matériau de surface :** Utilisation exclusive de panneaux dérivés du bois de type **OSB 3, OSB 4 ou Contreplaqué CTBX** d'une épaisseur minimale de **22 mm**.
- **État de surface :** La face supérieure en contact avec le granulé doit être **parfaitement lisse** pour optimiser le coefficient de friction. Toutes les têtes de vis de fixation devront être fraisées et noyées dans l'épaisseur du panneau afin de ne pas freiner les granulés ni bloquer leur descente.

Étanchéité absolue à la poussière (Volume mort)

Lors de la livraison par soufflage, le silo monte en pression. La poussière de bois ne doit pas s'infiltrer sous le platelage incliné.

- **Calfeutrement périphérique :** Application obligatoire d'un **joint élastomère silicone durable** (ou d'une bande résiliente d'étanchéité) à la jonction entre le platelage bois et les parois maçonnées ou ossatures du silo.
- **Interface Platelage / Vis :** Le raccordement entre la lèvre inférieure du panneau de bois et l'auge de la vis sans fin sera traité via un **joint souple ou une bavette d'étanchéité** autorisant la désolidarisation phonique.

Sujétions de pose et interfaces obligatoires

- **Désolidarisation acoustique :** Interposition de bandes résilientes ou silent-blocs entre les supports du platelage et la structure du bâtiment pour éviter la propagation des bruits solidiens lors du fonctionnement de la vis d'extraction.
- **Trappe technique de débourrage :** Aménagement d'une trappe étanche amovible d'accès en pied de pente ou en extrémité de vis pour faciliter les opérations de maintenance ou le débouchage

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour le traitement du platelage bois dans le SIlo de la Chaufferie Bois créée en extension

6.10 - Travaux de Peinture (Chaufferie Bois)

6.10.1 - Peinture des murs de propreté type C

L'entreprise devra la mise en peinture de propreté - finition type C, des murs (Béton brut, parpaings ou enduits) d'un local technique.

La prestation comprendra :

Travaux préparatoires :

- Le nettoyage et la préparation des supports :
  - Brossage énergique, époussetage et égrenage des supports pour éliminer les parties non adhérentes.
  - Lessivage et dégraissage si présence de traces d'hydrocarbures ou de suie.

- Rebouchage sommaire des fissures grossières ou des trous de scellement résiduels.

Mise en Œuvre :

- La mise en œuvre de peinture murale avec les caractéristiques suivantes :
  - **Impression :** 1 couche de primaire fixateur de fond (acrylique ou solvanté selon l'état du support).
  - **Finition :** 2 couches croisées de peinture acrylique ou glycérophtale satinée ou mate, lessivable et résistante à l'humidité.
  - Coloris : Au choix du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre dans la gamme complète du fabricant.

La composition des peintures sera conforme aux normes officielles en vigueur au moment de l'exécution des travaux :

- Certification AFNOR NF T 36-005 ;
- Teneur en COV conforme à la directive COV 2010 ;
- Référentiel de certification du label écologique communautaire : peinture et vernis d'intérieur ;
- Les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour le traitement des parois de la chaufferie Bois créée en Extension

6.10.2 - Résine de sol

L'entreprise devra la réalisation d'un revêtement de sol auto-nivelant, type Résine de sol.

La prestation comprendra :

- L'application en fermeture de deux couches de résine époxydique colorée en phase aqueuse à raison de 275 g/m² par couche.

Composants :

- Résine de sol
- Couche d'impression et intermédiaire : famille I - classe 6b2
- Couche de finition :famille I - classe 6a1
- Coloris : teinte au choix du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage dans la gamme du fabriquant
- Silice 04-08 pour finition antidérapante

La qualité de la préparation du support sera validée par des essais d'adhérence ADM (SATTEC) supérieurs à 1,5 MPa à l'aide d'un extractomètre à raison d'un essai par tranche de 100 m² minimum.

L'entreprise adjudicataire ou le sous-traitant devra être titulaire de la qualification QUALIBAT n° 6252. Les travaux seront réalisés conformément au DTU 54.1, aux Avis-Techniques de chaque produit, aux prescriptions du fabricant et règles de l'art en vigueur.

Toutes traces d'huiles ou de parties non adhérentes seront éliminées.

Le produit utilisé sera compatible avec l'absence éventuelle d'écran pare-vapeur.

Les joints du support seront impérativement respectés et garnis en mastic bi composant sur primaire.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour le traitement du Sol de la chaufferie Bois créée en Extension, compris remontée périphériques sur 10 cm

6.10.3 - Peinture de supports métalliques

L'entreprise devra la mise en peinture et protection anti-corrosion de supports métalliques et ou PVC d'un local technique.

La prestation comprendra :

Travaux préparatoires :

- Le nettoyage et la préparation des supports :
  - Dégraissage parfait, brossage des points de rouille sur réseaux acier.
  - Dérochage chimique léger sur réseaux cuivre ou acier galvanisé.

Mise en Œuvre :

- La mise en œuvre de peinture murale avec les caractéristiques suivantes :
  - **Primaire :** 1 couche d e primaire inhibiteur de corrosion (antirouille) sur métaux ferreux.
  - **Finition :** 2 couches de **peinture laque brillante ou satinée**, haute performance thermique.
  - **Teintes et repérage :** Application des teintes conventionnelles selon la **norme NF X 08-100** (ex: Vert pour l'eau, Jaune pour le gaz) ou application de bagues de repérage autocollantes à intervalles réguliers sur fond neutre.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour le traitement des tuyauteries apparentes (hors calorifuge), supports de tuyauteries, bâtis & portes métalliques de la chaufferie Bois créée en Extension

6.11 - Travaux de nettoyage de fin de chantier

6.11.1 - Nettoyage

Les nettoyages seront exécutés par un personnel spécialisé et suffisant. Ils intéressent toutes les parties apparentes :

- Sols : carrelage et revêtements plastiques ;
- Revêtements verticaux : faïences ;
- Menuiseries intérieures et extérieures ;
- Quincailleries ;
- Appareils sanitaires et robinetterie ;
- Appareillages électriques ;
- Appareils de chauffage ;
- Vitres et glaces, châssis vitrés.

Ces nettoyages seront faits de telle sorte que l'utilisation des locaux soit immédiatement possible à la livraison sans autre concours.

Les nettoyages devront faire disparaître les taches de peinture ou d'huile, les tâches de plâtre, de ciment, etc..., les traces de films de mortier, les poussières.

Sont de même compris le balayage et l'évacuation des lits de sciure protecteurs des carrelages et des déchets résultant des nettoyages.

Les produits employés, les procédés mis en œuvre devront être appropriés afin de ne pas provoquer l'altération des matières elles-mêmes ou de leur état de surface. Dans le cas de revêtements non traditionnels, il y aura lieu de se référer aux indications données par les fabricants intéressés.

Les quincailleries telles que serrures, gâches, verrous, paumelles, etc... seront soigneusement nettoyées pour permettre un bon fonctionnement.

L'architecte ne tolérera aucune imperfection pour ces nettoyages. Si le besoin s'en faisait sentir, ou si l'entrepreneur du présent lot donnait matière à des observations répétées à ce sujet, l'architecte se réserverait le droit de faire exécuter tous nettoyages complémentaires par une entreprise spécialisée, et ce, à la charge du présent lot.

Nota : réalisation du nettoyage au stade OPR / PLA et LA.

Phase OPR (Opérations Préalables à la Réception)

Avant le passage du Maître d'Œuvre pour les OPR des deux bâtiments, l'entreprise doit réaliser un nettoyage « à blanc » pour permettre une inspection visuelle rigoureuse des supports :

- **Élimination des poussières :** Aspiration fine et époussetage complet de toutes les poussières de ponçage d'enduits sur les murs, plafonds, plinthes et goulottes électriques des salles de classe et bureaux.
- **Retrait des protections :** Dépose intégrale de tous les adhésifs de masquage pour laisser apparaître la rectitude des arrêts de peinture (liaisons murs/plafonds, contours de menuiseries).
- **Élimination des défauts grossiers :** Grattage et nettoyage immédiat de toutes les taches, coulures ou projections de peinture sur les sols, vitrages, radiateurs et quincailleries.

Phase PLA (Pré-Livraison Utilisateur)

Entre les OPR et la visite PLA (destinée aux futurs utilisateurs ou gestionnaires des bâtiments), l'entreprise assure la parfaite finition :

- **Nettoyage après reprises OPR :** Nettoyage immédiat, aspiration et remise en état des zones ciblées par les remarques ou réserves émises lors des OPR.
- **Nettoyage de finition :** Repassage minutieux pour éliminer les traces de doigts, marques ou micro-poussières sur les portes, poignées, interrupteurs et contours de fenêtres des salles de classe et bureaux.
- **État de propreté :** Les locaux doivent être présentés exempts de tout stigmate de chantier lié au lot peinture.

Phase LA (Livraison Définitive)

Au stade de la livraison officielle et de la remise des clés au Maître d'Ouvrage :

- **Levée ultime des réserves :** Traitement des éventuelles réserves consignées lors des PLA avec protection ultra-localisée des zones environnantes pour ne pas souiller le nettoyage final effectué par les autres corps d'état.
- **Restitution finale :** Après ses ultimes retouches, l'entreprise doit laisser les locaux dans un état de propreté absolue (aucun dépôt, aucune trace de peinture, aucune poussière résiduelle). Les bâtiments doivent être prêts à l'usage immédiat des élèves, enseignants et personnels administratifs.

BOUGUER

Localisation :

- Pour l'ensemble du bâtiment.

DARCY

Localisation :

- Pour l'ensemble du bâtiment.

6.12 - Ravalements de Façades

6.12.1 - Nettoyage, décontamination et reprises des éclats de bétons des façades à peindre - en SS4

L'entreprise devra les travaux préparatoires des supports existants.

La prestation comprendra :

- Sondages, élimination de toutes les parties pulvérulentes, les projections et les salissures,
- Piochements des parties dégradées, non adhérentes et soufflés,
- Reprise des éclats de béton et des fissures.
- Nettoyage et traitement anti-cryptogamique.

Réfection locale des bétons éclatés par oxydation des armatures :

- Repiquage des parties non adhérentes, dégarnissage au-delà des éclatements de façon à dégager les armatures jusqu'aux parties saines,
- Élimination de la rouille (sablage, disquage, brossage, piquage),
- Repoussage des armatures,
- Application d'un inhibiteur de corrosion (type SIKAMonotop 910 N ou équivalent),
- Rebouchage à l'aide d'un mortier polymère-ciment ou d'un mortier aux résines époxydiques classé R2 minimum selon norme EN 1504-3 (type Sika Monotop 612 F ou équivalent),
- Élimination des pulvérulences autour de la réparation.

Traitement anti-cryptogamique :

- Application d'un traitement curatif et préventif destiné à détruire les micro-organismes parasites (mousses, lichens, algues, moisissures et champignons) incrustés sur les supports, afin de pérenniser les revêtements ultérieurs et d'assainir la structure.
- Toutes les sujétions de fourniture, de préparation des produits, d'application, de matériel de pulvérisation, d'échafaudage ou de nacelle, ainsi que la protection des ouvrages adjacents et de la végétation environnante.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

BOUGUER

Localisation :

- En pieds de façades du bâtiment BOUGUER (jusqu'à l'arrêt de l'ITE).

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur l'ensemble des façades de la chaufferie existante, bâtiment situé entre BOUGUER et DARCY.
- En pieds de façades de la Chaufferie Bois créée en Extension (jusqu'à l'arrêt du bardage).

6.12.2 - Peinture décorative extérieure D2 – en SS4

L'entreprise devra la réalisation d'une peinture extérieure décorative de classe D2 suivant norme AFNOR P 84-403 avec une garantie décennale.

La prestation comprendra :

- Travaux préparatoires :
  - Pour rappel, l'entreprise doit l'intégralité des travaux préparatoires suivant la reconnaissance des supports qu'elle aura réalisée au préalable ;
  - Suivant le DTU 59.1. ;
  - Suivant préconisations du fabricant ;
- Application en 2 couches : 1 couche d'impression et 1 couche de finition.

Coloris : Teinte claire au choix de l'architecte.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

Sujétions particulières :

- Une couche d'impression :
  - Peinture d'aspect mat profond à base de résines Hydro PLIOLITE® en dispersion aqueuse, dilué à 5% ;
  - Famille I - classe 7b2, suivant norme NF T 36-005 ;
  - Classification COV : valeur limite UE pour ce produit (cat. A/c) : 40 g/L ;
  - E3-V2-W3-A0, suivant norme NF EN 1062-1 ;
  - Aspect : Mat profond ;
  - Type : PANCRYTEX D2 Aéro ;

- Marque : SEIGNEURIE ou techniquement équivalent.

- Une couche de finition :
  - Peinture d'aspect mat profond à base de résines Hydro PLIOLITE® en dispersion aqueuse ;
  - Famille I - classe 7b2, suivant norme NF T 36-005 ;
  - Classification COV : valeur limite UE pour ce produit (cat. A/c) : 40 g/L ;
  - E3-V2-W3-A0, suivant norme NF EN 1062-1 ;
  - Finition : taloché ;
  - Aspect : Mat profond ;
  - Type : PANCRYTEX D2 Aéro ;
  - Marque : SEIGNEURIE ou techniquement équivalent.

BOUGUER

Localisation :

- En pieds de façades du bâtiment BOUGUER (jusqu'à l'arrêt de l'ITE).

CHAUFFERIE

Localisation :

- Sur l'ensemble des façades de la chaufferie existante, bâtiment situé entre BOUGUER et DARCY.
- En pieds de façades de la Chaufferie Bois créée en Extension (jusqu'à l'arrêt du bardage).

6.13 - VARIANTE

6.13.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Se reporter en fin de lot

Variantes Obligatoires

Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

6.13.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Le présent article a pour objet de modifier les prestations du lot TRAVAUX INTERIEURS initialement prévues au marché.

Suite à la décision du maître d'ouvrage d'abandonner le projet de création d'une chaufferie à granulés de bois au profit du **remplacement à l'avancement des chaudières gaz existantes**, les travaux de gros œuvre sont réajustés comme suit.

Sont actées la suppression totale et la déduction au marché des ouvrages de Second Œuvre liés au stockage et à la manutention du bois énergie, comprenant notamment :

- Suppression des travaux de menuiseries intérieures Bois (Platelage Silo + habillage intérieur) liés à l'extension de la chaufferie ;
- Suppression des travaux de peinture (Peinture murs / sols et ouvrages métalliques) liés à l'extension de la chaufferie ;
- tous autres ouvrages localisés au présent dans les articles décris ci-avant.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour suppression des travaux de SECOND OEUVRE pour la création d'une chaufferie Bois en extension de la chaufferie existante

Lot n° 7 - CHAUFFAGE - VENTILATION

7.2 - Spécificités techniques générales

7.2.1 - Documents techniques de base

Les travaux, fournitures et équipements devront satisfaire aux règles imposées par les textes réglementaires et techniques en vigueur. En raison de leur nombre et de leur volume, la liste ci-dessous n'est pas exhaustive. Toutefois, parmi ceux-ci, il y a lieu de citer :

- Le code de la construction et de l'habitation.
- Le code civil.
- Le code du travail.
- Le code de la santé publique.
- Tous les règlements de sécurité et de protection incendie en vigueur.
- L'ensemble des textes régissant la réglementation française et européenne parus sous forme de lois, ordonnances, décrets, arrêtés, circulaires et codes,
- Les règlements sanitaires départementaux (RSDT).
- La Nouvelle Réglementation Acoustique
- La réglementation thermique,
- Les Documents Techniques Unifiés (DTU) : cahier des charges, cahiers des clauses techniques, mémentos, règles et méthodes de calcul,
- Les diverses instructions techniques
- L'ensemble des normes NF - AFNOR et EUROPEENNE en vigueur.
- Les règles du R.E.E.F.
- Les agréments et avis techniques du C.S.T.B.
- Les cahiers des charges spéciales régissant la profession.
- Les codifications des règles de conformité des appareils,
- Les règles professionnelles de l'Union Nationale des Chambres Syndicales d'entreprises de Génie Climatique.
- Les guides et recommandations professionnelles du programme d'accompagnement des professionnels
- Les instructions de mise en œuvre des fabricants de matériel
- Les règles de l'art

La mise en œuvre, l'installation et l'assemblage des matériels doivent être conformes aux règles et recommandations idoines des organismes publics et privés, groupements professionnels, exigences des concessionnaires et autres associations d'industriels.

Le non-respect ou la méconnaissance des textes, normes et règlements en vigueur engagera l'entière responsabilité de l'Entrepreneur et il en supportera seul les conséquences financières.

7.2.2 - Situation

Les conditions extérieures de base prises en hiver pour les calculs et le dimensionnement des matériels de production, de distribution, d'émission et de diffusion sont les suivantes :

- Département : 44
- Commune : BOUGUENAIS
- Altitude du site : < 400m
- Zone climatique : H2

- Température extérieure de base en hiver : -4°C.

7.2.3 - Conditions Intérieures

Ci-après les exigences de températures intérieures en hiver dans les différents locaux ou zones des bâtiments :

- Bureaux : 19°C
- Laboratoires : 19°C
- Salle de réunion : 19°C
- Circulation : 19°C

.

7.2.4 - Performance énergétique du projet

Le projet respectera la réglementation thermique en vigueur pour les bâtiments existants : globale pour les bâtiments Darcy et Bouguer. Le projet visera de plus à atteindre les objectifs de Décret Tertiaire à 30 ans. Il est préconisé d'atteindre d'une part un objectif :

- de -30 % par rapport au Coefficient d'énergie primaire 1 maximum (Cep max)
- de -20 % par rapport au besoin bioclimatique maximum2 (Bbio max) de la réglementation en vigueur
- de -40 % à horizon 2030

par rapport aux consommations énergétiques de référence déclarées au plus tard à l'automne 2022 sur la plateforme OPERAT (Décret Tertiaire).

L'Entrepreneur du présent lot devra effectuer les calculs des coefficients de transmission thermique surfacique et linéique en fonction des constitutions des parois et des règles TH-U, suivant les mises à jour.

Les calculs doivent tenir compte d'un renouvellement d'air selon la réglementation en vigueur et les avis techniques des fabricants de ventilation.

La note de calcul détaillée des indicateurs de performance thermiques réglementaires (Bbio, Cep, Tic…) sera établie au moyen d'un logiciel de calcul validé par le CSTB et transmise pour contrôle.

L'entreprise devra fournir :

- Le rapport d'étude thermique standardisé (format .XML) ;
- Le listing détaillé COMPLET du logiciel (comprenant le détail des parois, des ponts thermiques et la saisie de tous les systèmes).

Une mise à jour de l'étude thermique complète devra être réalisée par l'entreprise titulaire du présent lot en intégrant le projet dans sa configuration définitive à la fin du chantier.

7.2.5 - Calculs thermiques

Le dimensionnement des émetteurs de chaleur sera réalisé sur la base d'un calcul de déperditions pièce par pièce, l'ensemble est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot. Le calcul des déperditions est réalisé sur la base des méthodes de calcul en vigueur et selon les dispositions des normes NF EN 12831-1 et complément NF P52-612 N. Le calcul du dimensionnement des émetteurs de chaleur (puissances à installer) est réalisé selon les dispositions de la norme NF EN 14337 pour les systèmes de chauffage électrique direct, et de la norme NF EN 12828 +A1 pour les systèmes de chauffage à eau chaude.

<u>Déperditions</u>

- Calcul des coefficients de déperditions calorifiques règles Th Bât
- Calcul des déperditions de base des bâtiments règles Th Bât
- Calcul informatique Pléiades ou PERRENOUD

<u>Réglementation thermique</u>

Les calculs réglementaires seront à la charge du présent lot et réalisés sur les logiciels Pléiades ou PERRENOUD.

7.2.6 - Etanchéité à l'air du bâtiment

La valeur de perméabilité à l'air retenu pour le calcul thermique est la valeur par défaut, il sera réalisé un test d'étanchéité à l'air par un prestataire missionné par le Maître d'Ouvrage à l'issue du chantier (phase finale).

Valeur de perméabilité Q4 (m3/h/m² à 4 Pa),

Pour ce projet, il est demandé d'atteindre une valeur Q4 inférieure ou égale celle définie ci-dessous :

Perméabilité à l'air Q4 ≤ 1.7 m³/h/m² sous 4 Pa

S'il s'avère que cette limite est dépassée, il sera nécessaire de mettre en œuvre des mesures correctives des défauts. Ces travaux correctifs seront à la charge de l'entreprise concernée par ces défauts.

Les mesures seront réalisés aléatoirement selon la norme NF EN 13829 et les prescriptions du Guide d'application GA P50-784 associé. S'il s'avère que les objectifs ne sont pas respectés, il sera nécessaire de mettre en œuvre des mesures correctives des défauts. Ces travaux correctifs seront à la charge de l'entreprise concernée par ces défauts.

Les compagnons intervenant sur le chantier devront être présents aux réunions de sensibilisation sur l'étanchéité à l'air des bâtiments qui seront dispensées en cours de chantier. Ces réunions ont pour but de sensibiliser l'ensemble des acteurs de ce projet à la problématique de l'étanchéité à l'air des bâtiments afin d'éviter les erreurs d'assemblage et de mise en œuvre.

Tous les espaces annulaires entre les fourreaux et les canalisations mais aussi entre les gaines techniques et les canalisations, EF, EU, EV, électrique, gaine de ventilation …venant de l'extérieur ou d'un volume non chauffé devront être traités avec des produits adéquats afin de garantir une parfaite étanchéité à l'air de l'enveloppe (Mortier sans retrait, ou MAP par exemple…). La mousse de polyuréthane ne sera pas admise car n'est pas durable dans le temps.

Des manchettes ou manchons en caoutchouc EPDM au droit des conduits circulaire sont prévus pour garantir l'étanchéité avec la membrane de la paroi et le conduit traversant.

7.2.7 - Base de calcul - Déperdition

Caractérisation de l'inertie thermique

La caractérisation de l'inertie thermique sera effectuée suivant les règles Th-I du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Calcul du facteur solaire des parois

Le calcul du facteur solaire des parois sera calculé suivant les règles TH-S du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Calcul des déperditions thermiques

Le calcul des déperditions sera effectué suivant les règles Th-D du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment et suivant la norme NF EN 12831 de mars 2004 – Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base (Indice de classement : P52-612).

La norme NF P52-612/CN de décembre 2010 - Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base, Complément national à la norme NF EN 12831 - Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

Coefficients de déperditions calorifiques

Les coefficients surfaciques et linéiques seront calculés suivant les règles TH-U du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

7.2.8 - Base de calcul - Installations de Chauffage

L'Entreprise se conformera aux indications énumérées ci-après, tout cas particulier sera soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre.

Règles de dimensionnement des réseaux CH

Vitesse d'écoulement admissible dans les canalisations :

- Distribution dans bureaux et toutes zones avec utilisateurs : 0,60 m/s
- Colonne verticale : 0,60 m/s
- Distribution en caniveaux et gaines techniques : 1,00 m/s
- Distribution en locaux techniques : 1,00 m/s

Les pertes de charge linéaires sur les circuits défavorisés n'excéderont pas 10 mmCE/m.

Néanmoins, sur les dérivations, il est toléré une perte de charge supérieure avec une limite de perte de charge de 15 mmCE/m.

Les excédents de pression dynamique sont absorbés par les organes de réglage.

Les réseaux de chauffage seront dimensionnés suivant les tableaux ci-après :

	Dénomination	Diamètre	Vitesse en m/s
DN15	½	15/21	0,40
DN20	¾	20/27	0,42
DN25	1	26/34	0,49
DN32	1 ¼	33/42	0,60
DN40	1 ½	40/49	0,66
DN50	2	50/60	0,79

Dimensionnement des pompes

Les pompes de circulation seront calculées avec une surpuissance de :

- 10% sur le débit ;
- 20% sur la hauteur manométrique.

7.2.9 - Repérage équipements et réseaux

Les réseaux seront repérés grâce à des étiquettes adhésives de couleur pour une utilisation de longue durée, résistant à l'humidité, aux huiles, aux solvants, au vieillissement et aux températures de 40 à 120°C en continu. Elles seront facilement repérables, selon l'installation pour un repérage aisé du réseau (à minima tous les 2 mètres) et elles indiqueront 3 informations : la nature, le sens de circulation du fluide et le nom du circuit.

Tous les équipements (vanne d'équilibrage ; accessoires, etc.…) devront disposer d'une étiquette (fixée par une chaînette métallique) indiquant sa référence et son réglage.

Tous les équipements noyés sous le calorifuge devront avoir un repérage par apposition d'un adhésif spécifique.

Si plusieurs réseaux assurant la même fonction (exemple : réseaux chauffage ou alimentation EFS) cheminent dans le bâtiment, ils seront également identifiés par leur nom, exemple : « Réseau CH BOUGUER » et «

Réseau CH DARCY ».

Le repérage (couleurs, symboles, étiquettes, etc…) devra être présenté à la MOE pour validation avant mise en place.

Sur les plans de DOE – DIUO, la position des vannes est repérée ; il est également indiqué les réglages retenus pour les vannes d'équilibrage.

Equipements notamment repérés (liste non exhaustive) :

- Chaque vanne d'isolement.
- Chaque circulateur
- Chaque vanne d'équilibrage (avec indication de la valeur de réglage, du débit et du deltaP)
- Chaque compteur

7.2.10 - Réseaux de ventilation

Généralités

Les côtes qui définissent les sections de passage sont toujours données comme dimensions intérieures de passage libre.

Toutes précautions seront prises pour éviter les déformations des gaines sur le chantier, au moment des manutentions, pendant le stockage et pendant le montage, éventuellement à l'aide de renforts provisoires ou de couvercles ou cadres à brider.

Afin d'éviter toute introduction de saletés ou de corps étrangers dans le réseau, aucun orifice en attente sur un réseau en cours de montage ne devra rester béant. En particulier les extrémités supérieures, en attente sur les gaines verticales, seront munies de couvercles en tôle, emboîtés en recouvrement.

L'intérieur des gaines doit être lisse et exempt de toute aspérité.

À l'exception des volets d'incendie, aucun organe, aucun joint, aucune porte de visite ne doit se trouver pris en partie ou en totalité dans l'épaisseur de la paroi.

Les tracés seront établis en respectant les indications portées sur les plans et schémas, et à défaut d'information en respectant les règles qui suivent.

Une distance suffisante sera réservée entre les murs, l'ossature du bâtiment et les gaines, pour permettre notamment le calorifugeage le cas échéant.

Les gaines traversant les joints de dilatation seront munies d'une manchette souple.

Les réseaux seront entièrement dépoussiérés.

L'entrepreneur du présent corps d'état est tenu de fournir en temps utile au Maître d'Œuvre ses plans de passages enveloppés avec indication en dimensions et positions de tous les passages et agencements qui lui seront nécessaires et qui seront exécutés par l'entreprise d'un autre corps d'état (lot Gros-Œuvre, corps d'état Charpente, corps d'état Cloisons, etc.).

Il devra ensuite en vérifier l'exécution. L'entrepreneur devra fournir, en temps utile, les cadres à sceller ainsi que, s'il y a lieu, les douilles à sceller et les plans de repérage nécessaires.

Supports :

Les réseaux seront maintenus par des supports constitués d'éléments fabriqués en usine et spécialement conçus à cet effet. Ils seront isolés des conduits par des garnitures insonorisantes.

L'entrepreneur du présent corps d'état devra se rapprocher des corps d'état Gros-Œuvre et Charpente, afin de déterminer le mode le plus adéquat de fixation des matériels.

Tous les éléments constituant les supports seront en acier galvanisé.

Les supportages seront prévus en nombre suffisant, les pieds fixés sur dallette béton et résilient.**Fluides :**

Gaine de ventilation:

Les réseaux de gaines seront réalisés en fonction des contraintes d'architecture et de structure. Pour cela toutes les transformations et pièces adaptations sur réseaux de gaines sont à la charge du présent lot. Les réseaux seront en tôle d'acier galvanisé spiralé M0 et de classe mini B.

L'épaisseur des gaines sera en fonction du diamètre et de la pression statique intérieure. Dans tous les cas, les épaisseurs ne seront jamais inférieures aux valeurs suivantes :

Diamètres	Épaisseurs (mm)
D ≤ 150 mm	6/10ème
150 < d ≤ 150 mm	8/10ème
De 500 à 800 mm	10/10ème

Le raccordement entre les gaines horizontales et les colonnes verticales sera assuré par des tés de souches en acier galvanisé permettant le ramonage, compris isolation acoustique et raccords à joint et étanchéité.

Des trappes de visite seront fournies et posées sur l'ensemble des réseaux. Ces trappes permettront l'accès à l'intérieur des réseaux au matériel de nettoyage.

La mise en œuvre des gaines de ventilation doit être impérativement soignée afin d'éviter les coudes trop brusques qui créeraient des pertes de charges importantes. Des accessoires à joint seront prévus pour limiter le débit de fuite du réseau.

L'entreprise devra donc prendre toutes dispositions pour atténuer à cette valeur les transmissions par le flux d'air et par les vibrations par l'intermédiaire de silencieux, piège à son, manchettes souples, amortisseurs, etc...

L'équilibrage des réseaux sera réalisé avec des registres de type RG de ALDES ou équivalent.

La vitesse dans les gaines de ventilation n'excédera pas :

- 2,5 m/s pour les diamètres inférieurs au Ø 250,
- 4,5 m/s pour les diamètres supérieurs.

Dans tous les cas, le diamètre des gaines devra être défini en fonction des exigences acoustiques définies dans le présent CCTP.

7.2.11 - Réseaux hydrauliques

Les canalisations seront posées propres, aucun joint de tuyauterie, raccords ou nœud de soudure ne doit être placé dans une traversée de paroi. Les canalisations devront être parfaitement rectilignes et ne comporter ni flèches, ni contre-pente.

Les distances réglementaires entre fluides devront être respectées notamment vis-à-vis des canalisations électriques. En outre, les canalisations ne devront en aucun cas gêner l'ouverture de portes de passage ou de placard ou causer toute autre gêne au niveau de la maintenance des installations. Les tuyauteries non isolées devront être écartées au minimum de 1 cm des cloisons ou murs, les tuyauteries isolées de 5 cm.

Toutes les précautions seront prises pour assurer la libre dilatation des tuyauteries (coudes, lyres, etc...). Les compensateurs de dilatation mécanique sont à utiliser dans les cas spécifiques où les procédés classiques ne peuvent être mis en œuvre.

Les équipements nécessitant une maintenance ou une lecture (vanne, pompe, compteurs, etc.) seront accessibles depuis les parties communes des bâtiments ou équipés d'un système de télérelève pour les compteurs.

Un soin particulier sera apporté à la réalisation des réseaux apparents. Il ne sera toléré aucun raccord, coude superflu, flambage, défaut de fixation, gerçure, pli, etc… Le parallélisme de l'équerrage des canalisations entre elles et avec les cloisons et mobilier devra être le plus juste possible.

La traversée par les réseaux, des joints de dilatation structure du bâtiment s'effectue obligatoirement par l'intermédiaire de flexibles calorifugés tresse inox avec BAO (manchon antivibratoire non admis).

La traversée de joint de dilatation structure par des réseaux incorporés dans la dalle béton, n'est pas admis.

La traversée par les réseaux, des joints éventuels de dilatation structure du bâtiment s'effectue obligatoirement par l'intermédiaire de flexibles tresses inox calorifugées.

L'ensemble des tuyauteries et accessoires en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine devra comporter l'attestation de Conformité Sanitaires (ACS) et disposer du marquage NF.

L'entreprise devra l'ensemble des équipements permettant le bon fonctionnement de l'installation ainsi que de sa maintenance.

Les équipements nécessitant un entretien ou une lecture (vanne, compteurs, etc.) seront accessibles depuis les parties communes des bâtiments.

L'ensemble des canalisations métalliques sera relié à la prise d'équipotentiel du bâtiment depuis les attentes laissées par le lot ELECTRICITE.

Le dimensionnement des réseaux réalisés par la présente entreprise ne devra pas apporter de gêne acoustique et sera soumis au VISA.

7.2.11.1 - Spécifications générales - Canalisations - Acier

Les réseaux de chauffage acier seront réalisés en tubes fer noir tarif 1 & 2, normes NF-A-49.140, pour les diamètres inférieurs ou égaux au 50/60 (diamètre 12/17 proscrit), et de tarif 10, normes NF-A-49.111, pour les diamètres supérieurs.

Nota : Il est rappelé que les tarifs 1 & 2 sont de classe PN 10 lorsqu'ils sont filetés.

Seuls les coudes et tés de commerce seront acceptés.

Les assemblages de tuyauteries entre elles ou avec coudes ou réductions, bout à bout se font par soudage oxyacétylénique, dans le cas où l'épaisseur est supérieure à 3,6 mm il peut être utilisé le soudage électrique.

L'ensemble des canalisations sera relié à la prise d'équipotentiel du bâtiment depuis les attentes laissées par le lot ELECTRICITE.

7.2.11.2 - Supportage

Les supports devront être déterminés en nombre suffisant et répartis régulièrement sur le parcours de la canalisation.

Toutes les canalisations horizontales auront une pente permettant la vidange totale de toute l'installation ainsi que la purge d'air.

Les supports devront être démontables, disposés à intervalles régulier et prévu en nombre suffisant pour que les canalisations, sous l'effet de leurs poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformations anormales. Il ne sera toléré aucune flèche ni contre-pente.

Il est notamment respecté le principe suivant :

- distribution rectiligne dans les faux plafonds dégagements : pose des réseaux sur des supports communs du type rail, avec collier intégrés, et fixation par tige filetée sur le plancher haut ;
- vannes et accessoires : support à prévoir de part et d'autre (points fixes dans la majorité des cas) ;
- implantation des supports fixes pour dévier dans une direction voulue les variations de longueur axiale de la tuyauterie ;
- implantation de support coulissant permettant le mouvement axial des tuyauteries ;
- changement de direction : support en équerre.

Les canalisations seront posées avec une légère pente, établie de manière à permettre automatiquement l'évacuation de l'air vers les systèmes de purge (minimum 1.5mm/m).

Toute disposition d'insonorisation et antivibratoires seront prises pour éviter tout risque de transmission à la structure.

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas abîmer ni déformer l'isolation.

Les supports devront être protégés d'origine contre la corrosion (acier cadmié, laiton, etc.) et l'écartement de ces derniers sera conforme à la norme NFP 41 203.

Les canalisations isolées seront supporté par des colliers à rupteur de pont thermique de type Armafix de chez ARMAFLEX ou Teclit Hanger de chez ROCKWOOL ou techniquement équivalent en fonction du type de calorifuge.

7.2.11.3 - Peinture des réseaux hydrauliques

Toutes les parties métalliques en métaux ferreux non galvanisés ou oxydables de l'installation reçoivent avant réception, deux couches de peinture antirouille avant pose du calorifuge, Cette prestation est à la charge du présent lot pour l'ensemble des réseaux hydrauliques.

7.2.11.4 - Tracé

Le tracé des canalisations sera déterminé en accord avec les plans transmis et en coordination avec les autres corps d'état.

Le tracé des canalisations sera déterminé en accord avec les plans transmis et en coordination avec les autres corps d'état.

Le parallélisme de l'équerrage des canalisations entre elles et avec les cloisons et mobilier devra être le plus juste possible.

Les distances réglementaires entre fluides devront être respectées, notamment vis-à-vis des canalisations électriques. En outre, les canalisations ne devront en aucun cas gêner l'ouverture de portes de passage ou de placard ou causer toute autre gêne au niveau de la maintenance des installations. Les tuyauteries non isolées devront être écartées au minimum de 1 cm des cloisons ou murs, les tuyauteries isolées de 5 cm (comptés depuis le nu extérieur de l'enveloppe du calorifugeage.).

Les équipements nécessitant une maintenance ou une lecture (vanne, pompe, compteurs, etc.) seront accessibles depuis les parties communes des bâtiments ou équipés d'un système de télérelève pour les compteurs.

La traversée par les réseaux, des joints de dilatation structure du bâtiment s'effectue obligatoirement par l'intermédiaire de flexibles calorifugés tresse inox avec BAO (manchon antivibratoire non admis).

La traversée de joint de dilatation structure par des réseaux incorporés dans la dalle béton, n'est pas admis.

Leur parcours restera en principe parallèle aux parois, et les pentes, régulières et suffisantes pour assurer l'évacuation automatique de l'air, seront supérieure ou égales à 1,5 mm par mètre.

7.2.11.5 - Purge

Tous les points hauts des tuyauteries d'eau chaude des circuits secondaires comporteront un dispositif de purge automatique isolable par robinet ¼ de tour.

Ce dispositif comprendra :

- Un purgeur automatique, à grand débit, à flotteur, pression de fonctionnement 10 bars. La valve et son siège seront toujours hors d'eau empêchant ainsi les souillures de l'eau de chauffage de venir se loger dans ce mécanisme.
- Un robinet ¼ de tour à boisseau sphérique.
- Une purge manuelle avec robinet ¼ de tour, rapportée à un collecteur d'eaux usées pour celles situées en local technique ou bouchonnée par bouchon vissé selon les cas et ramenée à hauteur d'homme

Toutes les bouteilles de purge situées dans des locaux non chauffés devront être calorifugées.

7.2.11.6 - Vidange

Les installations hydrauliques doivent pouvoir être vidangées, pour cela, les points bas seront équipés d'un dispositif de vidange de type vanne bouchonnée (notamment à chaque colonne).

Les dispositifs de vidange doivent permettre l'évacuation par un tuyau de vidange souple.

7.2.11.7 - Dilatation

Toutes les précautions seront prises pour assurer la libre dilatation des tuyauteries, de préférence par le tracé même des canalisations. Cette dilatation ne devra occasionner ni fatigue des joints, ni bruit. Les changements de direction au moins égaux à 90° pourront dans certains cas être utilisés comme compensateurs de dilatation. Si besoin est, les compensateurs de dilatation mécanique (lyres) sont à utiliser dans les cas spécifiques où les procédés classiques ne peuvent être mis en œuvre.

Des points fixes judicieusement choisis en répartiront les effets afin d'éviter les effets anormaux sur la robinetterie, les joints et les appareils divers. Pour la même raison, les piquages seront réalisés près des points fixes.

7.2.12 - Calorifuge Réseaux hydrauliques

Tous les équipements destinés à la circulation d'un fluide seront isolés thermiquement.

La nature et l'épaisseur du calorifuge d'une canalisation seront fonction de la température du fluide transporté, de la température de l'ambiance traversée par la canalisation, et de la classe d'isolation souhaitée.

Chauffage :

- En extérieur: Classe 4 - Finition isoxale

- En Chaufferie / sous-station / Faux plafond / Gaine technique: Classe 4 - Finition PVC blanc

NOTA : L'entrepreneur se référera à l'étude thermique Réglementaire concernant la classe d'isolation des réseaux hydrauliques. La classe d'isolation indiquée conditionnera les choix des matériels et de la mise en œuvre. L'entrepreneur ne pourra déroger à ces règles.

Le calorifuge utilisé sera de type coquille en laine de roche revêtue d'une feuille d'aluminium et référence Flexorock de chez ROCKWOOL ou techniquement équivalent.

Il devra être imputrescible dans le temps, non détériorable par la chaleur, l'humidité, les insectes, rongeurs ou autres animaux sauvages.

Le diamètre intérieur correspondra au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Le calorifuge est mis en œuvre très soigneusement suivant les préconisations du fabricant de manière à ne pas laisser à l'air libre, de partie métallique susceptible de produire des pertes thermiques. Les interstices entre les divers éléments sont soigneusement rebouchés et chaque longueur d'isolant sera jointoyée à la suivante par l'intermédiaire d'adhésifs adaptés.

Les coquilles seront fixées sur la tuyauterie au moyen de feuillards minces tendus et serrés sans excès ; l'utilisation de fil de fer est interdite. Les feuillards métalliques doivent être protégés contre la corrosion. Chaque longueur d'isolant sera jointoyée à la suivante par l'intermédiaire d'adhésifs adaptés.

Au droit des vannes et appareils, le calorifugeage sera arrêté par des manchettes spéciales en PVC.

Pour les diamètres inférieurs au DN20, l'isolant pourra être de type Armaflex XG ou équivalent, il sera non fendu ou obligatoirement muni d'un triple adhésivage et d'une bande de recouvrement.

Les vannes (isolement et équilibrage) seront équipées de boîtiers calorifuge pré formés pour le chaud et le froid.

Les coquilles seront soigneusement mises en œuvre sur les canalisations suivant les préconisations du fabricant. Chaque longueur d'isolant sera jointoyée à la suivante par l'intermédiaire d'adhésifs adaptés.

Il sera pris en compte les dispositions suivantes pour assurer une continuité complète du calorifuge :

- Vannes de coupure à rehausses pour effectuer une opération de calorifuge continue au niveau de toutes les vannes d'arrêt.
- Accessoire spécifique calorifugée avec des coques spécifiques (l'entreprise devront donc réaliser sa sélection matérielle en s'assurant que ces équipements sont disponibles avec coquille isolante - Les jaquettes devront être démontables pour les interventions de maintenance)
- Les pièces d'assemblage et de raccordement seront calorifugées.
- Les équipements tels que clapet antiretour simple ou autre de même dimension de la canalisation pourront être noyés sous l'isolant sous condition qu'il soit réalisé une manchette autour de l'équipement n'induisant aucune rupture d'isolant et que celle-ci soit démontable. Il sera en plus apposé une étiquette indiquant l'équipement présent.

100% des équipements et réseaux participant à la circulation de chaleur devront recevoir une coquille d'isolation excepté les réseaux apparents qui seront laissés nus

La réalisation des réseaux prendra en compte ces contraintes afin que tous les éléments soient isolés.

Le calorifuge sera continu sur l'ensemble du réseau, y compris au niveau des différentes traversées de paroi (aucune réduction d'épaisseur ou de performance thermique ne sera tolérée).

En fonction du diamètre, les traversées de parois CF seront traitées par des coquilles types CONLIT 150U ou techniquement équivalent, la mise en œuvre sera conforme aux prescriptions du fabricant.

Les canalisations de chauffage seront supportées par des colliers à rupteur de pont thermique de type Support PIR35 avec collier de marque LORFLEX, Teclit Hanger de marque ROCKWOOL ou techniquement équivalent.

La protection du calorifuge sera assurée avec la finition suivante :

En extérieur	Coquille tôle alu type ISOXAL, résistant aux ultraviolets et aux intempéries
En locaux techniques / sous-station	PVC blanc (Me ou M0) PVC classe 1 auto-enroulant de 300 µm d'épaisseur, imputrescible et résistant au vieillissement (finition ISOGENOPAC ou équivalent)
En gaine technique	PVC blanc (Me ou M0) PVC classe 1 auto-enroulant de 300 µm d'épaisseur, imputrescible et résistant au vieillissement (finition ISOGENOPAC ou équivalent)

Un reportage photo des réseaux devra être réalisé 6 mois après la réception du bâtiment par le présent lot pour contrôler l'état de l'isolant et son maintien sur les canalisations.

7.2.13 - Equipements divers

7.2.13.1 - Vanne d'isolement

Les vannes d'isolement seront équipées de commandes à levier facilement manœuvrables à raccordement sur brides. Il sera fait usage de commande de couleur différente afin d'identifier clairement les réseaux.

Les caractéristiques seront les suivantes :

Diamètre inférieur ou égal au DN 40 mm	Diamètre supérieur au DN 50 mm
– Robinet à tournant sphérique, version passage intégral ; – Corps en laiton forgé, sphère et axe en laiton chromé, tige de manœuvre ¼ de tour en laiton, joints d'étanchéité en PTFE. – Tige de manœuvre démontable.	– Vanne à papillon, montage entre brides, PN 16 ; – Corps en fonte GS, manchette en élastomère démontable, papillon en acier inox, arbre et axe en acier inox avec oreilles de centrage pour pose entre brides. – Actionneur par levier 1/4 de tour blocable.

L'attributaire du présent lot devra prévoir dans son offre et mettre en œuvre toutes les vannes d'isolement nécessaires à la réalisation de ses travaux et veillera en cours de chantier à l'accessibilité et au repérage des vannes. Il devra étudier en amont la conception de ses réseaux pour que l'accès à ces éléments soit du plus aisé (toute vanne inaccessible ou d'accès mal aisé sera refusée).

En général, les organes d'isolement seront prévus aux endroits suivants:

- Toutes les antennes sur les canalisations principales et en pied de colonne.
- À l'amont et à l'aval de tous les appareils.

A la fin du chantier, l'entreprise fera un récapitulatif de l'ensemble numéroté sur plan et l'intégrera au DOE.

7.2.13.2 - Purgeur d'air

Toutes dispositions doivent être prises pour permettre l'évacuation en toutes circonstances, des gaz qui pourraient s'accumuler en certains points des installations de distribution, soit en cours de fonctionnement, soit en cours de remplissage consécutif à des opérations de vidange.

Pour cela, tous les points hauts des tuyauteries de chauffage « aller » et « retour » comporteront un dispositif de purge automatique facilement accessible afin d'assurer un contrôle régulier et une maintenance optimale.

Ce dispositif comprendra :

- Un purgeur automatique de type Flamco Flexvent TOP (ou TOP AQUA si ECS) ou équivalent
- Un robinet ¼ de tour à boisseau sphérique.

7.2.13.3 - Clapets anti-retours

Les clapets anti-retours seront de marque LRI ou équivalent type à ressort en fonte.

7.2.13.4 - Doigt de gant

Il sera prévu le nombre nécessaire de doigt de gant pour insérer les sondes des différents équipements et de régulation et de télérève. Les équipements nécessitant un étalonnage périodique seront pourvus d'un double jeu de doigt de gant. Ils seront tous installés à 45°.

7.2.13.5 - Manomètre et thermomètre

Thermomètres à cadran

Ils sont de marque LRI réf. 1290 modèle vertical incliné ou techniquement équivalent :

- verre optique grossissant ;
- précision de + ou - 2 % sur toute l'étendue de l'échelle de graduation (0 à 120°C)
- Boîtier en aluminium anodisé avec aspect laitonné,

Ils sont montés dans des doigts de gants en laiton.

Manomètres

Ils sont conformes aux normes françaises NFE 15.011 à 013. L'échelle de graduation est environ égale à 1,5 fois la pression de service (graduée en bar).

La précision des manomètres sera de +/-1 % sur toute l'étendue de la graduation ; le diamètre du cadran n'est pas inférieur à 100 mm. Ils sont de marque MAXANT ou équivalent, avec robinet.

7.2.14 - Réseaux Aérauliques

Sauf mention contraire explicite, le réseau aéraulique comprend le réseau des gaines, tout accessoires compris, les plénums, les revêtements d'insonorisation, les clapets ou volets de protection contre l'incendie etc…

Les côtes qui définissent les sections de passage sont toujours données comme dimensions intérieures de passage libre.

Toutes précautions seront prises pour éviter les déformations des gaines sur le chantier, au moment des manutentions, pendant le stockage et pendant le montage, éventuellement à l'aide de renforts provisoires ou de couvercles ou cadres à brider.

Afin d'éviter toute introduction de saletés ou de corps étrangers dans le réseau, aucun orifice en attente sur un réseau en cours de montage ne devra rester béant. En particulier les extrémités supérieures, en attente sur les gaines verticales, seront munies de couvercles en tôle, emboîtés en recouvrement.

L'intérieur des gaines doit être lisse et exempt de toute aspérité.

À l'exception des volets d'incendie, aucun organe, aucun joint, aucune porte de visite ne doit se trouver pris en partie ou en totalité dans l'épaisseur de la paroi.

Les tracés seront établis en respectant les indications portées sur les plans et schémas, et à défaut d'information en respectant les règles qui suivent.

Une distance suffisante sera réservée entre les murs, l'ossature du bâtiment et les gaines, pour permettre notamment le calorifugeage le cas échéant.

Les gaines traversant les joints de dilatation seront munies d'une manchette souple.

Les réseaux seront entièrement dépoussiérés.

L'entrepreneur du présent corps d'état est tenu de fournir en temps utile au Maître d'Œuvre ses plans de passages enveloppés avec indication en dimensions et positions de tous les passages et agencements qui lui seront nécessaires et qui seront exécutés par l'entreprise d'un autre corps d'état (lot Gros-Œuvre, corps d'état Charpente, corps d'état Cloisons, etc.).

Il devra ensuite en vérifier l'exécution. L'entrepreneur devra fournir, en temps utile, les cadres à sceller ainsi que, s'il y a lieu, les douilles à sceller et les plans de repérage nécessaires.

Les réseaux aérauliques devront être de classe B à minima selon les normes NF EN 12237, NF EN 1507 et NF EN 13779.

Classe étanchéité réseau aéraulique : B

Un test d'étanchéité à l'air pourra être réalisé par la MOA pour contrôler le respect des objectifs fixés.

Supports

Les réseaux seront maintenus par des supports constitués d'éléments fabriqués en usine et spécialement conçus à cet effet. Ils seront isolés des conduits par des garnitures insonorisantes.

L'entrepreneur du présent corps d'état devra se rapprocher des corps d'état Gros-Œuvre et Charpente, afin de déterminer le mode le plus adéquat de fixation des matériels.

Tous les éléments constituant les supports seront en acier galvanisé.

7.2.15 - Percements et carottages

Les réservations dans les parois lourdes de dimensions supérieures à 50x50mm ou de diamètres supérieurs à 50mm seront réalisées par le lot GO.

Le titulaire du présent lot devra :

- La fourniture des plans de réservations et contraintes techniques à prendre en compte par les autres lots pour la mise en œuvre de ses installations (dimensionnements, réservations, charges, etc).
- Les percements inférieurs à 50 x 50 mm (ou de diamètre supérieur à 50 mm) et réservations non demandées par plans de réservation, sous réserve de validation du lot GO seront également réalisés par le présent lot. Lors des percements, l'Entreprise veillera à ne pas mettre en péril la stabilité des planchers et cloisons et prendra toutes mesures nécessaires.
- Les percements dans les murs et cloisons (ouvrages autres que gros œuvre).
- Les rebouchages et calfeutrement des traversées de murs et cloisons pour :
  - Respecter le degré coupe-feu de la paroi traversée.
  - Maintenir l'isolation phonique de la paroi traversée.
  - Maintenir l'étanchéité à l'air du bâtiment
- L'enlèvement des gravats et ordures au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

7.2.16 - Fourreaux

Les canalisations ne seront jamais encastrées dans la maçonnerie et les traversées de cloisons, murs, planchers, etc... Et quelle que soit l'épaisseur de la paroi seront exécutées sous fourreaux en matière plastique rigide non fendus type PVC M1 non fendus de dimensions appropriées (absolument rectilignes, en tubes de diamètre approprié fournis par l'entrepreneur du présent lot).

Les fourreaux :

- auront un diamètre intérieur correspondant au plus juste au diamètre extérieur de la canalisation calorifuge terminé.
- dépasseront de 5 cm des parois verticales et de 3 cm des parois horizontales.
- garantiront la dilatation des réseaux
- ne doivent être ni détruits, ni déformés, sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations.

Dans le cas de passage de tuyauterie isolée, la continuité du calorifuge devra être assurée.

Les traversées de parois CF seront traitées par des coquilles types CONLIT 150U ou techniquement équivalent, la mise en œuvre sera conforme aux prescriptions du fabricant.

7.2.17 - Calfeutrement

Le titulaire du présent lot doit :

- Les rebouchages et traitement des traversées de murs, cloisons, planchers pour maintenir :
  - le degré coupe-feu de la paroi traversée.
  - l'isolation phonique de la paroi traversée.
  - l'étanchéité à l'air du bâtiment
  - la continuité du calorifuge de la canalisation
- La remise en état des peintures et autres finitions murales (rosace, etc...) ou plafonnières (intérieure et extérieure) après réalisation des travaux ou percements

Les traversée seront conformes aux prescriptions du DTU 60.1 additif n° 1.

7.2.18 - Comptage

Tous les compteurs présents dans le bâtiment devront être communicants ou adaptés à la pose d'un module de communication pour télérelève (M-BUS ou ModBus). Ces compteurs seront compatibles avec la GTB actuellement en place.

NOTA : l'installation des compteurs s'accompagnera impérativement d'une garantie de la conformité des installations prévu (dû par le présent corps d'état, y compris compteurs non destinés à la facturation).

Cette garantie, la VCI : Vérification de Conformité d'Installation se matérialisera par :

- Un examen de la conformité réglementaire du compteur
- Un examen de l'adéquation des dits compteurs au système
- Un examen de la conformité de leur installation eu égard aux instructions du fabricant.

À la suite de ces trois examens, la conformité est matérialisée par le plombage du Compteur. Ainsi, la VCI garantit la qualité et la conformité du produit et de l'installation. Il sera fait appel à un prestataire certifié VCI pour réaliser cette opération, à la charge de la présente entreprise.

7.2.18.1 - Compteurs de calorie

Les compteurs de calories seront de type SHARKY 775 (suivant diamètre nominal) de marque DIEHL ou équivalent.

Ces compteurs de calorie seront accompagnés par l'installation de doigts de gant à 45°. Leur nombre sera doublé afin de permettre l'étalonnage périodique des compteurs d'énergie.

L'alimentation des compteurs sera sur secteur (depuis l'armoire du présent lot) et non à pile.

Chaque compteur devra intégrer une carte de communication Mbus pour permettre la remontée des informations sur la GTB.

7.2.18.2 - Compteurs électriques

Les compteurs électriques devront être certifiés MID et communicants Modbus pour pouvoir être raccordés à la télégestion (raccordement à la télégestion à la charge du présent lot).

7.2.19 - Prescriptions communes armoires électriques

Le présent lot devra la pose, la fourniture et le raccordement des armoires suivant les prescriptions suivantes :

- Les armoires seront constituées par une enveloppe métallique en tôle d'acier d'épaisseur minimum 15/10 mm, posées sur socles robustes et rigides, protégées contre la corrosion par un décapage et un revêtement anti-phosphatant, deux couches d'apprêt anti corrosif et deux couches de peinture glycérophtalique. Elles respecteront l'indice de protection (IP) et l'indice aux chocs (IK) du local où elles seront implantées.
- La rigidité de l'enveloppe devra être suffisante pour résister à toutes les contraintes dynamiques et thermiques pouvant résulter d'un court-circuit, ainsi qu'aux chocs et percussions dus au fonctionnement normal de l'appareillage.

- Elles comporteront en façade avant une porte fermant à clé.

L'ensemble du matériel dans les armoires devra être admis au marquage NF.

Tout le matériel devra être installé sur châssis en fer profilé DIN et être facilement accessible par la face avant de l'armoire, en vue de sa fixation, son raccordement, son entretien et éventuellement son remplacement. Il sera protégé par plastrons numérotés.

Les schémas électriques devront être à jour (sous format informatique) et mis en place dans une poche à plans rigide largement dimensionnée à installer à l'intérieur de la porte de l'armoire.

Tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut. Aucun pont ne devant exister d'appareil en appareil.

Chaque commande et protection sera repéré par une étiquette gravée en plastique, indiquant l'utilisation et le repérage conformément au schéma; le repérage indiquera en clair le nom des locaux (Avec code alphanumérique) ou des appareils alimentés.

Les sections de conducteurs à l'intérieur de l'armoire ne devront en aucun cas être inférieures aux sections des conducteurs des câbles vers les utilisations.

L'accessibilité des goulottes et du câblage devra pouvoir s'effectuer de la face avant de l'armoire.

Le dimensionnement du tableau comportera convenablement réparti un emplacement de réserve égal au minimum à 30% de l'espace occupé.

Le tableau électrique comprendra également les appareils de commande tels qu'horloges programmables, minuteries, relais d'asservissement, etc....

Toutes les armoires seront équipées de plastrons permettant de respecter un indice de pénétration IPXXB.

Le titulaire du lot devra la pose, la fourniture et le raccordement des armoires suivant les prescriptions suivantes :

- Les portes d'armoires électriques et/ou les portes de placard contenant une armoire électrique seront pourvues d'une étiquette normalisée (homme foudroyé).
- Le choix des disjoncteurs devra être fait en tenant compte de l'ensemble de leurs caractéristiques :
  - Intensité nominale et intensité de calibrage,
  - Temps de réponse,
  - Types de déclencheurs (thermiques, magnétiques, différentiels),
  - Encombrements,
- Tous les disjoncteurs utilisés répondront à la norme des disjoncteurs industriels.
- Installer les protections correspondantes aux types d'équipements à protéger (Suivant norme NFC 15-100) :
  - DDR de type AC : DDR pour lequel le déclenchement est assuré pour des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux, qu'ils soient brusquement appliqués ou qu'ils augmentent lentement,
  - DDR de type A : DDR pour lequel le déclenchement est assuré pour des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux et aussi pour des courants différentiels continus pulsés, qu'ils soient brusquement appliqués ou qu'ils augmentent lentement,
  - DDR de type B : DDR pour lequel le déclenchement est assuré pour des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux, pour des courants différentiels continus pulsés, qu'ils soient brusquement appliqués ou qu'ils augmentent lentement, et aussi pour des courants différentiels continus lisses,

- Les matériels susceptibles de produire des courants de défaut à composante continue doivent être protégés par des disjoncteurs différentiels de type A (Monophasé) ou B (Triphasé),
- Les matériels susceptibles de produire des courants de démarrages importants (Pompes, moteurs, climatisations, ascenseurs, ...) doivent être protégés par des disjoncteurs de courbe D.

7.2.20 - Niveaux acoustiques

L'entreprise se référera aux préconisations de la notice acoustique jointe au présent dossier.

7.2.21 - Protection au feu

L'entreprise titulaire du présent lot devra, dans le cadre des travaux de son lot, prendre toutes les dispositions nécessaires au respect des réglementations de protection au feu en vigueur.

Les matériaux soumis à la réglementation incendie devront être titulaires des certificats de classements de résistance au feu compatibles avec le projet, compte tenu de la manière et de l'affectation des locaux, délivrés à la suite d'essais effectués en laboratoire officiel.

7.2.22 - Amiante

Les travaux impactés par la présence d'amiante et devant être réalisés en sous-section 4 sont les suivants :

- BOUGUER :
- Travaux sur ou à proximité des enduits amiantés ;
- Dépose des réseaux de ventilation
- Pose des nouveaux réseaux de ventilation
- Pose des réseaux d'alimentation de la batterie CTA
- DARCY :
- Travaux sur ou à proximité des enduits amiantés ;
- Dépose des réseaux de ventilation
- Pose des nouveaux réseaux de ventilation
- Pose des réseaux d'alimentation de la batterie CTA
- Liste non exhaustive

Après avoir réalisé sa propre analyse de risque, l'entreprise pourra proposer des interventions complémentaires en sous-section 3 ou sous-section 4.

7.3 - Travaux en chaufferie

7.3.1 - Préambule

Le chauffage actuel est de type collectif avec chaufferie gaz.

La présente opération prévoit la mise en place d'une production hybride biomasse / Gaz.

Une nouvelle chaufferie bois sera créée à proximité de la chaufferie existante.

Dans la chaufferie existante, il sera prévu les travaux de dépose suivants: (liste non exhaustive) :

- Dépose et évacuation des chaudières gaz existantes, de la distribution ainsi que des conduits de fumées

- Dépose du socle existant accueillant les deux chaudières gaz (Hors Lot)
- Création d'un socle pour la chaudière gaz neuve (Hors Lot)
- Dépose de la cuve fioul existante au lot VRD

Dans l'actuelle chaufferie il est prévu la mise en place des équipements suivants :

- Mise en œuvre de la chaudière gaz et des conduits d'évacuation des fumées associés
- Mise en œuvre des panoplies primaires et secondaires
- Mise en œuvre des accessoires de chaufferie (maintien de pression, groupe clarificateur, etc...)

Dans la chaufferie BOIS, il est prévu la mise en place des équipements suivants :

- Mis en œuvre d'un silo maçonné avec système d'approvisionnement en pellets
- Mise en œuvre des 2 chaudières biomasse et des conduits d'évacuation des fumées associés
- Mise en œuvre des ballons d'hydro-accumulation (2 x 5000 L)

La liaison primaire entre les chaufferies BOIS et GAZ sera assurée par un réseau enterré de type PER pré isolé. La fourniture et pose des réseaux est à la charge du présent lot.

Les départs secondaires seront ensuite raccordées aux réseaux existants partants en enterré de la chaufferie GAZ vers les bâtiments qu'ils desservent.

7.3.2 - Travaux préparatoires

Le présent lot devra l'isolation, la vidange et la consignation des tronçons de réseau impactés par les travaux : Hydraulique et GAZ

Au préalable, le titulaire du présent lot procédera aux mesures des débits et pressions hydrauliques avant travaux sur les réseaux existants pour permettre l'équilibrage ultérieur (connaissance des débits existants), notamment concernant les réseaux VIARMES (HORS SCOPE).

Le projet prévoit la réalimentation des départs vers les sous-stations. Le présent lot devra l'isolation et la dépose des circuits de chauffage jusqu'à 30 cm avant la sortie de chaufferie.

Les parties des circuits conservés et situés dans l'emprise de la chaufferie receveur un traitement anti-rouille et la pose d'un calorifuge neuf.

L'entreprise devra la dépose et l'évacuation des équipements suivants :

- Les générateurs de chauffage remplacés dans le cadre du programme
- La fumisterie actuellement en place (conduits de fumées) , compris rebouchage par pose de plaque de finition en acier galvanisé extérieur
- Nota : l'IPN extérieur sera conservé pour réemploi
- Les installations et armoires électriques existantes dans la chaufferie existante
- Les réseaux hydrauliques existants non conservés (compris isolement et vidange).
- L'ensemble des éléments jugés superflus aux vues de la nouvelle installation ou ne concourant plus à son fonctionnement (réseaux chauffage et alimentation électrique).
- Nota : Dépose et évacuation de la cuve à fioul enterrée et des réseaux s'y rapportant hors lot

7.3.3 - Réseau enterré de liaison entre chaufferie BOIS et chaufferie GAZ

Un réseaux hydraulique enterré de type PER pré-isolé assurera la liaison entre la chaufferie BOIS et la chaufferie GAZ.

A la charge du lot GO :

- ouverture tranchée
- Lit de sable

- Remblaiement / fermeture tranchée

Le présent lot doit la fourniture et la pose des réseaux primaires Aller/retour dans les tranchées.

L'ensemble du réseau enterré doit être réalisé conformément à l'avis technique spécifique relatif au procédé, et aux recommandations du fabricant/fournisseur.

L'offre de l'Entreprise doit comprendre l'assistance technique sur le chantier assurée par le fournisseur/fabricant des tubes pré isolés et en particulier pour la réalisation des joints spéciaux isolants.

Une garantie décennale sera donnée par l'Entreprise et par le fabricant des tubes pré isolés solidairement.

Pour la sélection, le présent devra :

- Une note de calcul de perte de charge pour la sélection du diamètre des réseaux (à partir des déperditions calculées)
- Un plan d'implantation des ouvrages avec indications planimétriques et altimétriques

Tube pré-isolé

Les réseaux se feront à l'aide de gaines PEX-Xa avec barrière antioxygène isolées par mousse de polyuréthane (PUR) dans gaine PEHD :

Marque : UPONOR

- Type : ECOFLEX VIP THERMO Single ou techniquement équivalent,
- Avis technique du CSTB en cours de validité répondant au domaine d'emploi suivant :
- Classe 5 : Pd = 6 bars - Chauffage haute température
- Isolant interne en mousse de polyuréthane avec un lambda de 0.022 garantissant de faibles déperditions de chaleur.
- Une couche de mousse de polyéthylène de 5mm améliorant la flexibilité
- Une feuille d'aluminium anti-vieillissement
- Un tube caloporteur en polyéthylène réticulé Pex-a.
- Les constituants des canalisations (Isolant + Tubes) devront être entièrement recyclables et ne pas contenir de solvant toxique tel que le pentane ou autres.
- L'entreprise respectera le rayon de courbure des tubes.
- La performance de l'isolation du réseau sera de classe 5.
- Les connexions enterrées seront réalisées par raccords indémontable type « Quick & Easy » ou techniquement équivalent avec kit d'isolation (ensemble fourni par le fabricant du réseau).
- Les connexions accessibles seront réalisées par raccords mécaniques à compression WIPEX.

Accessoires du réseau

Le présent lot prévoit tous les accessoires de réseau tels que : coudes, points fixes, traversées de murs, embouts etc.… sont préfabriqués en usine et compatible avec l'avis technique du fabricant.

Les points fixes sont réalisés par des éléments spéciaux pré-isolés, fournis par le fabricant du réseau.

Les réseaux devront être vidangeables. A ce titre des vannes de vidanges seront installées en bout de ligne.

Mouvements de dilatation

Les mouvements de dilatation sont absorbés par les tracés même des canalisations,

L'utilisation de compensateurs est à éviter dans la mesure du possible.

Les organes déformables sont posés sous précontraintes de 50 %, ils sont constitués d'éléments pré isolés, fournis par le fabricant du réseau.

Nota : Réalisation d'un point fixe à l'intérieur de chaque sous station afin de résister aux efforts de dilatation. Il devra être réalisé sur un raccord fileté et en aucun cas sur la bague à sertir

Traversées de murs

Les traversées de murs sont réalisées par le titulaire du présent lot (réservations à la charge du lot GO).

A chaque pénétration dans un bâtiment les tubes sont munis d'un anneau d'étanchéité en EPDM fournis par le fabricant du réseau.

Test d'étanchéité

- Information légale

Les contrôles de pression sont des prestations accessoires contractuelles qui font partie intégrante de la prestation contractuelle, même s'ils ne sont pas mentionnés dans le cahier des charges. Selon les normes en vigueur, un contrôle de pression doit être effectué avant la mise en service du système. Afin de constater l'étanchéité des raccordements, le contrôle doit être effectué avant que ceux-ci soient isolés et refermés.

 Réalisation du contrôle de pression

Les conduites achevées, mais pas encore recouvertes, doivent être remplies avec de l'eau filtrée de façon à en chasser l'air. Le contrôle de pression doit être réalisé en tant que test préliminaire et contrôle principal.

- Test préliminaire

Pour le test préliminaire, une pression d'épreuve correspondant à la pression de service admissible plus 5 bars est adaptée, laquelle doit être rétablie dans un délai de 30 minutes avec un intervalle de 10 minutes à 2 reprises. Ensuite, après une période de contrôle de 30 minutes supplémentaires, la pression de contrôle ne doit pas chuter de plus de 0,6 bar (0,1 par tranche de 5 minutes) et aucune fuite ne doit être constatée.

- Contrôle principal

Il faut procéder au contrôle principal directement après le test préliminaire. La durée du contrôle est de 2 heures. La pression de contrôle mesurée à la fin du test préliminaire ne doit pas chuter de plus de 0,2 bar au terme des deux heures. Aucune fuite ne doit être constatée à aucun endroit de l'installation contrôlée.

- Conduites en plastique

Lors du contrôle de pression, les propriétés des matériaux des conduites en plastique entraînent un allongement de la conduite, lequel influe sur les résultats du contrôle. Les différences de température entre la conduite et le fluide de contrôle peuvent également avoir des répercussions sur les résultats du contrôle, en raison du coefficient de dilatation thermique important des conduites en plastique, une variation thermique de 10 K correspondant environ à une variation de pression de 0,5 à 1 bar. C'est pourquoi, lors du contrôle de pression des tubes en plastique, il faut viser à conserver le liquide d'essai à une température aussi constante que possible. Lors du contrôle de pression, procéder simultanément à un contrôle visuel de tous les raccordements. L'expérience a montré que des fuites minuscules ne sont pas toujours détectables uniquement en observant le manomètre. Une fois le contrôle de pression effectué, rincer soigneusement les conduites

7.3.4 - Travaux d'aménagement de la chaufferie gaz

Travaux d'aménagement chaufferie gaz

7.3.4.1 - Implantation des équipements

L'entreprise devra dimensionner la chaufferie en fonction des équipements qu'elle y prévoira et afin de pouvoir assurer aisément l'exploitation et la maintenance.

7.3.4.2 - Socle béton

Le lot gros-œuvre devra la destruction des socles bétons non repris et la création de nouveaux socles béton sur prescriptions du présent lot.

Les socles seront créés pour l'installation des équipements posés au sol. Ils auront une hauteur de 10 cm, dimensionnés pour pouvoir supporter la charge, ils dépasseront de 10 cm de l'emprise des équipements.

Les arrêtes des socles seront arrondies (lissage des nez au fer à joint). Les socles recevront les matériels suivants :

- Chaudière appoint gaz
- Vase d'expansion ou groupe de maintien de pression
- Filtre magnétique
- Traitement d'eau

7.3.4.3 - Réservation - Rebouchage

Le lot G.O devra la réalisation en dalle pour le passage des réseaux enterrés et la nouvelle chaufferie biomasse et la chaufferie gaz existante.

Dans la partie existante de la chaufferie, le lot G.O veillera au rebouchage des percements et réservations non réemployées afin de restituer le degré CF de la chaufferie.

7.3.4.4 - Nettoyage - ragréage - peinture sol

Dans la partie existante, le lot G.O devra au préalable réaliser

- le nettoyage, le lessivage et le dégraissage des murs et du sol, en prévision de l'aménagement de la chaufferie. En cas de surfaces non adhérentes, le titulaire du lot G.O exécutera un décapage.
- Retrait des parties béton endommagés
- Un ragréage du sol

Le lot peinture devra la peinture des sols et des nouveaux socles de la chaufferie

7.3.4.5 - Curage siphon de sol

Le lot GO devra le curage du siphon de sol existant situé dans la chaufferie gaz

7.3.5 - Travaux d'aménagement chaufferie bois

7.3.5.1 - Maçonnerie - chaufferie

Les travaux de maçonnerie seront à la charge du lot GO sur prescription du présent lot. Les travaux de maçonnerie sont les suivants :

- Création des locaux silo et chaufferie biomasse sur prescription du présent lot.
- La création d'une réservation en dalle pour le passage des réseaux enterrés et la nouvelle chaufferie biomasse et la chaufferie gaz existante.

Les parois devront répondre aux exigences de conception d'une chaufferie de puissance supérieure à 70 kW. les parois, planchers et plafonds seront constituées pour une résistance M0 CF2H

Les poids des équipements (notamment les ballons de stockage) devront être pris en compte dans la conception des dalles.

Il devra également être permis la fixation d'équipement sur les murs (panoplie, armoire électrique, réseaux, etc.).

Le combustible étant stocké dans un silo contigu à la chaufferie, celui-ci est considéré comme un local à risques importants : les parois constituant ce local doivent donc avoir les mêmes caractéristiques que celles de la chaufferie.

7.3.5.2 - Implantation des équipements

L'entreprise devra dimensionner la chaufferie en fonction des équipements qu'elle y prévoira et afin de pouvoir assurer aisément l'exploitation et la maintenance.

Les contraintes minimales suivantes devront être appliquées :

- Distance de 60 cm minimum entre chaque équipement et entre les équipements et les murs. Certains équipements pourront être installés contre le mur si aucun organe ne s'y trouve.
- Distance de 1.80 m devant les générateurs (voir plan d'implantation joint au présent dossier)
- Distance de 1 m devant les équipements tels que pompes, armoires, etc.
- Hauteur sous plafond au minimum de 3ml

Le présent lot devra réaliser un plan d'implantation à soumettre à la MOE pour validation.

7.3.5.3 - Socle béton

Les socles seront créés pour l'installation des équipements posés au sol. Ils auront une hauteur de 10 cm, dimensionnés pour pouvoir supporter la charge, ils dépasseront de 10 cm de l'emprise des équipements.

Les arrêtes des socles seront arrondies (lissage des nez au fer à joint). Les socles recevront les matériels suivants :

- Bac à sable
- Ballons d'hydro accumulation

7.3.5.4 - Puisard

Un puisard sera réalisé par le lot GO dans l'extension de la chaufferie sur prescription du présent lot.

L'entreprise titulaire du présent lot devra :

- La protection par la mise en œuvre d'un caillebotis métallique.
- La fourniture et la pose des installations de relevage, y compris les alimentations électriques depuis l'armoire "Chaufferie Biomasse".

Les installations de relevage auront les caractéristiques suivantes :

- Pompe de relevage de type Unilift AP de chez Grundfos ou techniquement équivalent :
- Alarme de niveau d'eau dans le puisard : Interrupteur flotteur à bille raccordé à la régulation de la sous-station (compris liaison électrique)
- Canalisations reliant la pompe de relevage au réseau EU de la chaufferie existante en réseaux acier ou PVC HTA

7.3.5.5 - Portes d'accès chaufferie et local silo

Le lot menuiserie extérieure devra la mise en œuvre des ouvrants de l'extension de la chaufferie et du local silo sur prescription du présent lot.

Il sera prévu une ouverture de dimensions mini :

- 2.50m x 2.50m pour la chaufferie
- 1.20m x 2.10m pour le local silo

Les portes répondront aux caractéristiques suivantes :

- Porte métallique avec parement en tôle électro-zinguée 9/10ème pré-peint
- Coupe-feu de degré 1 heure y compris bâti – marquage coupe-feu sur la tranche de la porte
- Barre anti-panique
- Ferme porte automatique
- Verrouillage extérieur

Tous les scellements et les reprises de maçonnerie seront à la charge du lot menuiserie pour la fixation des portes. Le nombre de vantaux et les dimensions seront identiques à l'existant.

Le dispositif de verrouillage permettra l'ouverture de la porte depuis l'intérieur malgré un verrouillage extérieur.

Le lot menuiserie devra la fourniture d'une boite à clés posé près de la porte d'accès à la chaufferie dans lequel sera placée l'une des clés du local chaufferie et du silo. Un jeu de 3 clés sera fourni par le présent lot pour la boite à clés et les portes de la chaufferie et du silo

Le procès-verbal d'essai de la porte devra être transmis et incorporé au D.O.E. Une signalétique «CHAUFFERIE » et "SILO" devra être fournie et posée sur les portes respectives par le présent lot.

Il sera prévu l'installation d'un bloc-porte CF de degré une 1/2h équipé :

- D'un ferme-porte ouvrant sur l'extérieur
- D'une barre anti-panique
- D'une fermeture par système à clé, demi-canon et bouton moleté.

Cette porte devra être de dimension suffisante pour acheminer tous les équipements en chaufferie.

7.3.5.6 - Ventilation de la chaufferie

Préambule

La ventilation de la chaufferie doit être permanente et constituée :

- d'une introduction d'air en partie basse destinée à la ventilation du local et l'alimentation en air de la (ou des) chaudière(s) ;
- d'une évacuation d'air en partie haute.

Dimensionnement ventilation

La chaufferie sera équipée d'une ventilation haute et d'une ventilation basse, leurs implantations se fera de manière à respecter un balayage satisfaisant du local.

Le dimensionnement des amenées et évacuations d'air de la chaufferie sera réalisé conformément aux prescriptions du DTU 65.4 et du Guide RAGE « Chaufferies bois ». Les surfaces libres de ventilation retenues seront celles résultant du cas le plus défavorable entre les exigences de ces deux documents de référence.

Les grilles de ventilation hautes et basses (prévues avec grilles anti-volatile) seront fournies et posées par le lot Serrurerie sur prescriptions du présent lot.

Les réservations seront à la charge du lot GO.

La ventilation basse de la chaufferie sera réalisée par une amenée d'air naturelle en façade ou dans la porte.

Calcul suivant GUIDE RAGE

La section libre de la VB (en dm²) sera égale à la puissance utile de la chaufferie multipliée par 0.03 (Préconisation Guide RAGE) avec un minimum de 2.5 dm². Les grilles seront à la charge du lot Serrurerie sur prescription du présent lot.

La section libre de la VH (en dm²) sera égale à la puissance utile de la chaufferie multipliée par 0.02 (Préconisation Guide RAGE) avec un minimum de 2.5 dm². Les grilles seront à la charge du lot Serrurerie sur prescription du présent lot.

Calcul suivant DTU 65.4

La ventilation basse devra avoir une section de passage S(dm²) > P (kW) / 23

La ventilation haute devra avoir une section de passage S(dm²) > A (m²) / 10

avec :

S : section de passage

P : puissance utile de la chaufferie

A : surface de la chaufferie

7.3.5.7 - Rétention

Pas de rétention de prévue

7.3.5.8 - Peinture dans le local

La peinture des parois de la chaufferie existante et de l'extension sera à la charge du lot peinture.

Dans la partie existante, le lot G.O devra au préalable réaliser

- le nettoyage, le lessivage et le dégraissage des murs et du sol, en prévision de l'aménagement de la chaufferie. En cas de surfaces non adhérentes, le titulaire du lot G.O exécutera un décapage.
- Retrait des parties béton endommagés
- Un ragréage du sol

Sur les murs de la chaufferie, la prestation comprendra la fourniture et la mise en œuvre, de 2 couches de peinture aux résines alkydes mat (glycérophtalique) - famille 1 classe 4a - de couleur à définir par le Maître

d'Ouvrage.

Sur le sol, il sera mis en œuvre, sur support béton, deux couches de peinture aux résines (époxydiques) - famille 1 classe 6b - de couleur à définir par le Maître d'Ouvrage. La première couche sera réalisée avant les travaux de pose des équipements et la 2ème couche à la fin des travaux.

Les socles béton devront être peints deux couches de peinture aux résines (époxydiques) - famille 1 classe 6b - de couleur à définir par le Maître d'Ouvrage.

Le lot peinture transmettra le certificat de garantie décennale de la peinture du sol.

La peinture sera réalisée avant la pose des équipements.

7.3.5.9 - Moyens de lutte contre l'incendie - chaufferie

L'entreprise devra la fourniture et pose de moyens de lutte contre l'incendie en nombre suffisant compris toutes sujétions. Les moyens de lutte contre l'incendie répondront aux caractéristiques suivantes :

- 4 Extincteurs portatifs 9 kg à poudre polyvalente
  - Classe ABC - 55A - 233 B
  - Support mural
- Affichage complet des règles de sécurité
  - Consigne sécurité incendie chaufferie bois compris
  - conditions de délivrance des permis de travail et des permis de feu
  - moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie
  - procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation
  - procédure d'alerte
  - Interdiction d'accès à toutes personnes non autorisées porte chaufferie
  - Interdiction de fumer chaufferie
  - Flammes nues interdites en chaufferie
- Bac à sable incendie, pelle incendie et deux sacs absorbants d'une contenance minimale de 0,1 m3
  - Coffre de stockage en polyéthylène, 980 x 480 x 455 mm
  - Pelle incendie en métal avec manche en bois 85 cm
  - Granulés végétaux absorbants pour tous liquides polluants (huile, hydrocarbures, eau...) doté d'une capacité d'absorption de 350%. Produit biodégradable, antidérapant et ignifugé.

7.3.5.10 - Equipements complémentaires Chaufferie

L'Entreprise devra la mise en œuvre dans la chaufferie :

- De 2 patères de chez PELLET équivalent à implanter à proximité de l'entrée.
- En fin de chantier, après validation par la MOE, d'un schéma de principe répondant aux caractéristiques suivantes :
  - Format A0 à minima
  - Support quadricolore plastifié contrecollé PVC
- D'une affiche indiquant les consignes de marche, les mesures préventives, l'entretien et les notices techniques du matériel installé.
- D'un pupitre répondant aux caractéristiques suivantes :
  - Coffret de rangement horizontal de couleur rouge
  - Dimensions 400 x 200 x 300 mm
  - Fermeture à barillet
  - Les pupitres seront disposés à une hauteur de 1,10 m.
- Sur la porte à l'extérieur de pancartes avec les mentions suivantes "Sans issue, accès interdit au

public" et "chaufferie".

7.3.6 - Système d'approvisionnement en combustible

7.3.6.1 - Silo

Le Lot GO devra la réalisation du local maçonné du silo ainsi que les réservations associées.

Le lot Menuiserie Extérieurs devra :

- La mise en oeuvre des pans inclinés. Le silo alimentant 2 chaudières présentera des pans inclinés à 35° en « W » avec des vis en fond de silo dans le sens de la longueur : Le fond du silo sera réalisés en OSB de 15mm recouvert de panneaux mélaminés d'épaisseur 12 mm.
- la fourniture et la pose d'une trappe d'accès au silo de dimension 100 cm x 100 cm . La trappe devra permettre d'assurer l'étanchéité aux poussières. Cette trappe sera protégée par un profilé Z. Des planches de bois de 27 mm d'épaisseur minimum seront glissées dans les profilés. La trappe d'accès sera située en fond de silo, elle sera de dimensions :
  - Largeur : 80cm
  - Hauteur : 100cm
  - Position : 100cm par rapport au sol fini

Le lot Électricité devra l'éclairage du silo compris commandes sur prescription du présent lot.

Le lot serrurerie devra la pose des grilles de ventilation du silo sur prescription du présent lot.

Le présent lot devra :

- La mise en oeuvre de 3 raccords de remplissage en métal (DN100), relié à la terre. Les raccords sera placé au minimum à 25 cm du plafond et à 50 cm de la bouche d'aspiration des poussières. La connexion de remplissage se terminera par un raccord pompier avec bouchon d'obturation. Les raccords seront accessibles directement par le livreur sans échelle en façade du bâtiment. La mise en œuvre des gaines soufflage devra permettre une répartition optimale du combustible dans le silo ;
- La mise en oeuvre de 3 raccord d'aspiration (DN100) qui permet de raccorder l'aspirateur du livreur par l'intermédiaire d'une manchette de filtration des poussières.
- La mise en oeuvre de 3 tapis de protection en caoutchouc suspendu à l'opposé des bouches de remplissage pour amortir le combustible projeté.

Ventilation du silo :

Afin d'éviter toute accumulation de gaz de fermentation ou de condensation, il est nécessaire de ventiler le silo de stockage de combustible.

Les chaufferies bois ne disposent pas de réglementation particulière et s'inscrivent dans le cadre des chaufferies classiques à combustibles solides. L'arrêté du 25 juin 1980 modifié concernant les établissements recevant du public stipule que les soutes de stockage du combustible doivent être pourvues de ventilations.

Il sera prévu la mise en œuvre de 2 ventilations hautes (la mise en place d'une ventilation basse étant relativement peu efficace notamment lorsque le silo est plein car complètement obstruée par les morceaux de bois et les poussières) afin de ventiler le silo.

Ces ventilations seront de surface libre identique et calculé selon le paragraphe précédent (DTU 65.4)

7.3.6.2 - Désileur et convoyage

L'alimentation en combustible des chaudières s'effectue depuis le local silo grâce à deux systèmes d'extraction de silo de type RAS de chez HARGASSNER ou techniquement équivalent.

Caractéristiques :

Ce système est composé d'une vis sans fin guidée dans un dans un canal dont la forme brevetée garantit une qualité de fonctionnement sans voûtage ni blocage. L'extracteur RAS se pose au sol dans le silo.

L'entraînement est assuré par un motoréducteur (d'une puissance de 250 W) placé en bout de vis, à l'extérieur du silo. Ces motoréducteurs et les tuyaux d'aspiration des granulés seront installés dans le sas d'entrée du silo (voir plan d'implantation chaufferie joint au présent dossier). Il sera prévu une plaque de finition

Les tuyaux d'aspiration et de refoulement (en sus) sont raccordés sur le bout de la vis d'extracteur.

Aucun composant électrique de la chaudière ne sera situé dans le silo bois.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de plaque de finition pour le passage des vis dans le mur de la chaufferie.



Système RAS (gauche) et fond de silo réalisé en OSB (à droite)

Le transfert des pellets vers les chaudières sera assuré par aspiration pneumatique.

Depuis le motoréducteur situé dans le sas, l'aspiration des pellet est réalisée via le réceptacle d'aspiration.

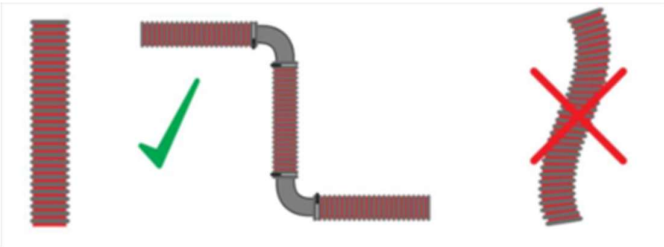
Deux canalisations (aspiration granulé et retour d'air) souples antistatiques de Ø 50 et livré en couronne de 50 m permettent le transfert des granulés vers les chaudières. Ces réseaux chemineront en partie haute du local silo et chaufferie avant raccordement sur la chaudière.

Lors des changements de direction des tuyaux de retour d'air, le titulaire veillera à respecter un rayon de courbure minimale de 30 cm.

Les tuyaux d'aspiration des granulés seront installés exactement droit. Le titulaire sera vigilant à ne pas former de boucles ou nœuds dans le tuyau lors de sa pose.

Le cheminement s'effectuera en partie haute, toute portion de réseau cheminant au sol sera prévue protégée mécaniquement.

Pour les changements de direction, le titulaire devra la pose de tubes en acier coudés à 90°.



Mise en oeuvre tuyau aspiration pellets

Lors de la traversée de la paroi séparatrice silo / chaufferie, les réseaux d'aspiration seront munis de bague coupe-feu 2h permettant de restituer le degré de protection incendie de la paroi.

Les bagues seront de marque Hargassner ou équivalent, adaptées aux réseaux souples et aux paroi traversées. La pose des bagues sera conforme au procès-verbal du produit.



Bagues coupe-feu 2h

La turbine d'aspiration permet d'aspirer les granulés sur une longueur de 20 m et une différence de hauteur de 5 m. Pour cette longueur, le système tolère un maximum de 6 tubes acier coudés à 90°.

Lors de l'utilisation de points d'aspiration GWT, les granulés retombent en bas du tuyau d'aspiration dès que la turbine d'aspiration s'arrête. Ces granulés qui retombent peuvent boucher le tuyau à granulés. Afin d'éviter ceci, le titulaire veillera à intégrer des paliers horizontaux intermédiaires pour fractionner le dénivelé. Il utilisera pour cela des colliers de fixation ou des gouttières de support.

Le titulaire devra l'ensemble des accessoires nécessaires à la parfaite réalisation des réseaux d'air et granulés tels que :

- Colliers individuels et gouttières support
- Coude de tuyau d'aspiration compris colliers de serrage
- Manchon en métal compris collier de serrage pour rallonge du tuyau de retour d'air
- Manchette protection incendie

7.3.7 - Production chauffage bois

7.3.7.1 - Préambule

La production de chaleur actuelle est remplacée par une production bois, appoint gaz. Le stockage des granulés sera effectué dans un local destiné à cet usage, accolé à la chaufferie. Un mur coupe-feu (CF) ainsi qu'une menuiserie coupe-feu seront montés afin d'isoler le volume dans lequel se situe le silo du reste de la chaufferie, cette prestation est à la charge du lot Gros Oeuvre.

La puissance des générateurs sera définie en fonction des besoins de chauffage.

La production sera assurée par 2 chaudières à pellets de puissance unitaire 250kW et 1 chaudière de 275 kW (solution biomasse appoint gaz) positionnées en série.

La production d'énergie biomasse sera utilisée en priorité pour chauffer le volume d'hydro-accumulation.

7.3.7.2 - Dimensionnement de la production de chaleur

La puissance totale de production installée après travaux devra être cohérente avec les besoins du site. La somme des puissances utiles des générateurs biomasse et gaz mis en œuvre devra être au moins équivalente à la puissance utile actuellement installée.

Le dimensionnement de la production de chaleur bi-énergie biomasse/gaz sera réalisé conformément aux recommandations du guide RAGE « Chaufferies bois » en vigueur. La puissance de la chaudière biomasse, le volume de stockage des granulés ainsi que la stratégie de fonctionnement de l'installation seront définis de manière à optimiser la couverture des besoins thermiques tout en garantissant les performances énergétiques, la fiabilité d'exploitation et la limitation des cycles de fonctionnement. La chaudière gaz existante réutilisée assurera le complément de puissance conformément aux principes de dimensionnement préconisés par le guide RAGE.

La puissance estimée ci-dessous correspond au besoin maximal du projet, toutes les installations en fonctionnement et les locaux occupés.

Bâtiment	Puissance
Puissance chaufferie actuelle	860 kW
Puissance biomasse envisagée	500 kW
Taux de couverture Biomasse	58 %
Puissance appoint gaz envisagée	275 kW

Les valeurs indiquées ci-dessus sont données à titre indicatif, l'entreprise devra réaliser les notes de calcul et bilan thermique en phase EXE et soumettre l'ensemble à la MOA pour VISA.

7.3.7.3 - Production de chaleur - Biomasse

7.3.7.3.1 - Chaufferie Bois

Les chaudières bois seront de marque HARGASSNER ou équivalent et fonctionneront en cascade. Le matériel retenu devra être conforme au Règlement (UE) 2015/1189 portant application de la directive 2009/125/CE en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux chaudières à combustibles solides.

Caractéristiques :

- Référence : EcoPK 250
- Combustible : Granulés
- Plage de puissance : 74.7 kW - 249 kW
- Rendement PCI à puissance nominale : 94.6 %
- Rendement PCI à puissance partielle (30%) :96.1 %
- Ensemble foyer/échangeur monobloc manipulable par transpalette ou par crochet de levage
- Régulation Lambda Touch'Tronic à écran tactile en couleur
- Allumage automatique optimisé
- Nettoyage de l'échangeur automatique
- Décendrage automatique avec bac à cendres unique monté sur roues
- Extracteur de fumées à vitesse variable avec contrôle de la dépression dans le foyer
- Contrôle de combustion par sonde Lambda
- Contrôle de la température des retours (groupe de recyclage : voir description ci-après)
- Régulation de puissance modulante entre 30% et 100% de la puissance nominale
- Diamètre de sortie des fumées : 250 mm
- Poids : 2350 kg
- Dimensions :
  - Largeur : 1155 mm
  - Hauteur : 2015 mm
  - Profondeur : 2290 mm
- Capacité du cendrier : 75 L
- Raccordement électrique : 400 V CA / 50 Hz / 16 A



Chaudière Bois HARGASSNER EcoPK 250

Groupe de recyclage :

Les chaudières seront équipées chacune d'un ensemble groupe de recyclage complet (type RAG ECO), pré-monté et pré-cablé pour charge de tampon ou bouteille de mélange comprenant :

- Deux vanne trois voies et son moteur
- Deux pompes simples
- Vannes d'isolement

Accessoires :

Les chaudières seront équipées de leur:

- soupape de décharge thermique
- pressostat manque d'eau.

Raccordement fumisterie :

Les chaudières seront prévus équipés de leur :

- Modérateur de tirage
- Adaptateur de buse Ø250 - Ø250 Inox 316 L.

Filtration

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et pose d'une filtration des fumées de type Multicyclone avec eCleaner de chez Hargassener

- Dimensions du multicyclone (HxLxP) : 1775 x 755 x 1785 mm
- Dimensions totales chaudière + multicyclone (HxLxP) : de 1775 x 1630 x 1790 mm à 2015 x 1910 x 2285 mm
- Poids du multicyclone : 475 kg
- Branchement électrique du multicyclone : 400 V AC | 16 A
- Consommation électrique du multicyclone : 200 W
- Efficacité de filtration du multicyclone : 97 %
- Grand cendrier de 75 L livré de série. Il reste compatible avec les accessoires suivants :
- AFS avec cendrier de 240 L ou 300 L
- Système de décendrage centralisé (M-AFS)

Régulation :

Les chaudières seront équipées de leur régulation Lambda Touch'Tronic permettant :

- La commande de tous les organes de la chaudière (extraction de bois, extracteur de fumées, allumage, décendrage...)

- Le contrôle et la régulation de combustion : en fonction de la température chaudière, la régulation calcule la puissance demandée et définit donc le niveau de bois/braise dans le foyer, la vitesse de l'extracteur de fumées, la consigne d'oxygène...
- La gestion du recyclage
- La gestion avec 1, 3 ou 5 sondes d'un éventuel tampon

Communication :

La chaudière sera équipée de sa régulation Lambda Touch'tronic ainsi que d'un programme de communication pouvant communiquer avec la GTB existante.

Ce programme permettra la lecture à distance des informations relatives aux chaudières via une GTB communiquant via ModBUS TCP ou RS485.

La pose du câble et le raccordement à la GTB est prévue à la charge du présent lot.

Nota : La GTB ne sera pas autorisée à piloter directement les chaudières bois. Seule la consigne de température des ballons d'hydro-accumulation sera paramétrable depuis la GTB

Fonctionnement cascade :

Le régulateur de cascade est un programme intégré à la régulation des chaudières et directement paramétrable sur celles-ci.

Toutes les chaudières sont raccordées sur un CAN-Bus et communiquent entre elles par cette liaison CAN-Bus à câbler sur site.

Une des chaudières doit toujours être paramétrée en Chaudière Maître. Les paramétrages de la Cascade s'effectuent sur la Chaudière Maître.

La chaudière Maître définit quelle chaudière doit démarrer ou s'arrêter.

Ce sont toujours les chaudières qui ont la plus haute priorité qui démarrent, et celle qui ont la plus basse priorité qui s'arrêtent.

Si une chaudière fonctionne au-delà de la puissance pendant plus de X minutes sans pouvoir couvrir les besoins, alors une autre chaudière est démarrée.

Le nombre de chaudières qui doit fonctionner est basé sur la température extérieure et sur la demande de zone externe.

Pour obtenir que toutes les chaudières équilibrent leur temps de fonctionnement (temps de fonctionnement en combustion pour décendrage) et donc leur consommation de combustible dans les silos, les chaudières doivent avoir la même priorité.

Une chaudière déjà existante (Gaz) peut être raccordée sur l'installation.

La chaudière supplémentaire n'est pas considérée comme une Chaudière Esclave, elle a toujours la dernière des priorités.

7.3.7.3.2 - Fumisterie

L'entreprise devra la fourniture et pose de deux conduits de fumées indépendants et adaptés aux chaudières bois.

Le conduit devra être mis en œuvre tel que décrit sur les plans d'implantations. La hauteur du débouché est déterminée selon l'arrêté de juin 1975 et les règles de dimensionnement du fond de chaleur introduisant les notions de nuisance et d'obstacle. Les produits devront être certifiés CE suivant la norme européenne, et le diamètre devra être justifié par une note de calcul conforme à la norme NF13384.

Pré dimensionnement hauteur : Débouché à 12 m

Les conduits de fumées seront autostable à double paroi isolée, de type Dinak CIR ou équivalent technique approuvé. Ce système est spécifiquement conçu pour l'évacuation autonome et structurelle des produits de combustion de générateurs de forte puissance, sans nécessiter de supportage mural continu ou de structure porteuse tierce (pylône) sur sa hauteur libre supérieure

La paroi intérieure (CIR) doit être désolidarisée mécaniquement de l'enveloppe extérieure afin de permettre

une libre dilatation thermique axiale sans engendrer de contraintes sur la structure autostable externe.

Matériau : Acier inoxydable de nuance minimale AISI 316L (ou AISI 304 selon le combustible et l'étude de corrosion).

Épaisseur : Définie par la note de calcul du fabricant selon le diamètre utile et les agressions chimiques potentielles des condensats (Classe de corrosion V2 ou V3).

Les conduits seront isolées par coquille rigides en laine de roche haute densité. La paroi extérieur sera en acier inoxydable AISI 304.

Les jonctions seront sécurisées par l'emploi de collier d'union et/ou système d'étanchéité selon les spécifications du fabricant.

Accessoires de supportage

- Encrage au sol :La base du conduit vertical reposera sur une chaise de supportage métallique (ou support de base renforcé fixé au sol)
- Fixations latérales : Des colliers muraux intermédiaires de guidage et de stabilisation seront mis en œuvre à intervalles réguliers, conformément aux notes de calcul réglementaires et aux abaques de charge du fabricant.

L'entreprise devra la fourniture pour visa des études d'execution , de dimensionnement de la section selon la nomre EN13384-1/2 ainsi que la notes de calcul de stabilités mécaniques.

Autres accessoires :

- Eléments réglables ou colliers pour éléments recoupés,
- Trappes de visite,
- Manchons de buse,
- Modérateur de tirage
- Colliers de suspension,
- Thermomètre de fumées
- Collerettes pour une remontée d'étanchéité
- Y compris toutes suggestions.

Des plaques signalétiques seront installées sur les conduits de raccordement ainsi que sur les trappes de ramonage.

La mise en œuvre doit être conforme au D.T.U. 24.1 et respecter les prescriptions techniques du fabricant.

Une attention particulière devra être portée à la mise en œuvre du conduit lors de la pose des joints et de l'emboîtement des différentes parties. Le fonctionnement avec une pression positive nécessite de garantir l'étanchéité du conduit.

Les produits devront être certifiés CE suivant la norme européenne et le diamètre devra être justifié conforme à la norme NF 13384. La justification technique validera la hauteur du débouché par rapport à l'altimétrie du terrain.

Nota : Le présent devra la pose d'une isolation laine de roche en périphérie et plaque de finition au niveau de la traversée murale de la chaufferie

7.3.7.3.3 - Raccordement hydraulique

L'entreprise devra la fourniture et la pose des éléments suivants pour le raccordement des chaudières :

- Sur les départs individuels
- Soupapes de sécurité avec sortie coudée
- Vanne d'isolement à boisseau sphérique
- Un thermomètre à gaine et plonge à 45° de type chauffage dont l'échelle de graduation sera adaptée
- Une sonde de température

- Un manomètre
- Un aquastat général de surchauffe
- Canalisation acier tarif 3
- Calorifuge, étiquetage et peinture selon prescriptions générales

Sur le collecteur Aller

- Un séparateur de type dégazeur mécanique adapté aux réseaux d'eau chaude de chauffage fonctionnant sur le principe de la séparation des gaz dissous de l'eau par des pièces adaptées en inox combinés à un effet tourbillonnaire équipé des éléments suivants : un ensemble de vidanges, un purgeur d'air automatique haut débit, un purgeur d'air manuel
- Canalisation acier tarif 3
- Calorifuge, étiquetage et peinture selon prescriptions générales
- 2 Doigts de gant

Sur le collecteur Retour :

- Des vannes d'isolement à boisseau sphérique
- Un kit manométrique
- Compteur d'énergie à ultrasons communiquant M-BUS type SHARKY (protocole en option) ou équivalent
- 2 Doigts de gant
- Une sonde de température
- Un filtre à tamis
- tamis en acier inoxydable à mailles 0,5 mm
- Canalisation acier tarif 3
- Calorifuge, étiquetage et peinture selon prescriptions générales

Sur les retours individuels

- Des vannes d'isolement à boisseau sphérique
- Un thermomètre à gaine et plonge à 45° de type chauffage dont l'échelle de graduation sera adaptée
- Un contrôleur de débit à palette en acier inoxydable
- Un groupe de recyclage comprenant :
- Deux vanne trois voies et son moteur
- Deux pompes simples
- Vannes d'isolement
- Un purgeur d'air
- Un kit manométrique
- Une sonde de température
- tamis en acier inoxydable à mailles 0,5 mm
- Canalisation acier tarif 3
- Calorifuge, étiquetage et peinture selon prescriptions générales

L'intégrateur du compteur d'énergie sera installé en chaufferie bois

7.3.7.3.4 - Essai et mise en service

La mise en service et le réglage des équipements seront réalisés par l'entreprise suivant les préconisations du fabricant.

Il sera également prévu la formation du personnel de maintenance après la mise en service.

7.3.7.3.5 - Analyse fonctionnelle

Cascade de production :

En fonctionnement nominal, l'ordre d'engagement des moyens de production sera :
1 - utilisation de la chaleur accumulée dans les ballons d'hydro-accumulation
2 - utilisation d'une chaudière biomasse, puis d'une seconde chaudière biomasse en cascade
3 - utilisation d'une chaudière gaz.

N.B. : les ballons d'hydro-accumulation seront chargés uniquement avec de la chaleur provenant de la chaudière biomasse.
Il n'est en aucun cas prévu que la chaudière gaz alimente en chaleur les ballons.

Régulation de la production Biomasse :

La cascade de chaudière biomasse sera régulée de manière autonome par son régulateur interne (compris groupe de recyclage).
Le convoyage bois et le traitement des fumées sont pilotés de manière autonome par le régulateur de la chaudière biomasse.

Asservissement de la pompe primaire :

La pompe primaire est équipée d'un variateur de vitesse. Sa fréquence de variation est déterminée à la mise en service de l'installation pour assurer le débit de circulation demandé par le fabricant des chaudières (29 m3/h).

Utilisation des ballons d'hydro-accumulation :

Les ballons d'hydro-accumulation sont à considérer tantôt comme un moyen de stockage (dans le cas de leur charge) et tantôt comme moyen de production de chaleur à part entière (dans le cas de leur décharge).
La charge et décharge des ballons est assurée par la pompe primaire de la boucle "Biomasse".

Cas d'usage en mi-saison :

Ce cas est envisagé pour les périodes où la demande sur le réseau de chaleur peut être entièrement honorée par la production biomasse à chaque instant de la journée.
Le but est de limiter les arrêts de la chaudière biomasse en se servant des ballons d'hydro-accumulation comme tampons de stockage et de déstockage.

- Lorsque la demande sur le réseau décroît, pour éviter ou retarder l'arrêt de la cascade de chaudières biomasse, les ballons sont mis en charge (ouverture de la vanne de charge/décharge et fermeture de la vanne de by-pass).La régulation interne des chaudières biomasse assurera alors son arrêt et donc celui de la charge des ballons si la demande sur le réseau continue de baisser.

- Si au contraire la demande sur le réseau vient à croître, les ballons vont se décharger selon la gestion de la cascade.

7.3.7.4 - Stockage de chaleur - Volume hydro accumulation

L'entreprise devra la fourniture et la pose de ballons d'hydro accumulation de marque HARGASSNER ou équivalent.
Le dimensionnement de ces derniers prendra en compte les recommandations du fabricant.

Caractéristiques :

- Volume unitaire : 5042 L
- Hauteur avec isolation / hauteur de basculement : 2480 / 2755 mm
- Diamètre sans / avec isolation :1800/ 2000 mm
- Poids : 628 kg
- 4 orifices de circulation en DN 100
- 1 orifice Ø15/21 pour instrumentation
- 1 orifice de vidange totale
- Jaquette calorifugée ép.100mm en PVC souple classée au feu M1
- Isolation dessus et dessous du ballon
- Raccordement chauffage : 2x DN100
- Pression max : 4 bar
- Température max : 99°C°C

Les ballons seront pourvus

- d'un purgeur d'air grand débit en partie haute
- d'une vanne de vidange en partie basse (raccordée collecteur EU)
- de 2 sondes de température
- de vannes d'isolement sur allers et les retours

Les deux ballons d'hydro-accumulation fonctionnement comme un unique ensemble. Ils sont chargés en chaleur en série. A ce titre, ils peuvent être considérés comme un unique ballon que l'on charge thermiquement.

Gestion charge et décharge volume tampon

Le volume tampon est équipé de sondes de température :

- Si la sonde de tampon "HAUT" descend en dessous de la consigne donnée par la GTB et que la chaudière est éteinte, alors la chaudière démarre
- La chaudière charge le ballon tampon jusqu'à atteindre une consigne de température sur la sonde "BASSE" du tampon. Lorsque la consigne est atteinte, la chaudière s'arrête.

7.3.7.5 - Distribution hydraulique primaire

Il sera prévu la fourniture des éléments suivants compris entre les ballons d'hydro-accumulation et la bouteille de découplage

Sur le collecteur aller:

- Vannes trois voies motorisée
- sonde de température compris doigts de gants
- thermomètres
- Vannes d'isolement
- Circulateurs

Sur le collecteur retour :

- Vannes d'isolement
- Thermomètres
- Vanne d'équilibrage statique
- sondes de températures compris doigts de gants
- compteurs de calories

Circulateurs :

Il sera prévu la mise en oeuvre d'une pompe primaire sur la boucle "biomasse".

Le circulateur sera de type simple à débit constant.

Le circulateur possédera une jaquette isolante préfabriquée (fournie par le fabricant des pompes).

Le circulateur sera de type TP de chez Grundfos ou équivalent

Description :

- Moteur à rotor noyé, coussinets lubrifiés par le fluide pompé.
- Moteur synchrone à technologie E.C.M.
- Conforme à l'ERP 2017
- Module de communication et pilotage à distance
- Débit : 29 m3/h
- Hauteur manométrique : 5.5 m

L'entreprise devra le calcul du débit et des pertes de charges pour la sélection du matériel, une note de calcul sera remise pour VISA à la MOE.

La pompe devra pouvoir communiquer avec a GTB existante. Le raccordement de la pompe à celle-ci est à la charge du titulaire du présent lot.

La pompe sera installée entre vannes d'isolement afin de faciliter son démontage.

Équilibrage statique

Il sera prévu sur le retour boucle "Biomasse" une vanne d'équilibrage de type TA permettant de garantir le débit de 29 m3/h maximum.

7.3.7.6 - Vannes, vidange, purge

Purges

L'entreprise devra la fourniture et pose de dispositifs de purge. Les purges seront collectées sur les entonnoirs et ramenées à l'écoulement le plus proche. Toutes les purges ou vidanges devront avoir un dispositif permettant de visualiser l'écoulement. Les vannes de vidange seront dans le diamètre du réseau sur lequel elle est installée dans la limite d'un diamètre maximal de 2''.

L'entreprise devra installer des purges d'air partout où cela sera nécessaire. Les purgeurs placés dans des endroits peu accessibles seront manuels équipés d'un tube de raccordement sur l'évacuation la plus proche.

L'entreprise devra à la mise en service de l'installation réaliser l'intégralité des purges des réseaux de chauffage . Elle devra intervenir tant que l'intégralité des réseaux n'est pas purgée.

Canalisations

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un réseau d'évacuation en acier galvanisé ou tube fer noir pour récupérer l'intégralité des vidanges, soupapes, trop-pleins, ... Le réseau cheminera jusqu'au puisard créé.

La vidange de tous les équipements nécessaires comportera :

- un entonnoir en tôle d'acier galvanisé dans lequel se raccordera la décharge des soupapes de sécurité
- Un entonnoir dans lequel se raccorderont les vidanges des différents circuits,
- Raccordement des condensats du conduit de fumée des chaudières bois et d'appoint au collecteur de vidange avec siphon (via le kit de neutralisation des condensats pour la chaudière gaz),
- Un entonnoir dans lequel se raccorderont les vidanges des différents circuits et appareils

7.3.7.6.1 - Vidange et purge

7.3.7.7 - Electricité et Régulation

7.3.7.7.1 - Electricité

7.3.7.7.1.1 - Préambule

Il sera prévu à la charge du présent lot la fourniture et pose d'un armoire en chaufferie bois. Elle regroupera l'ensemble des protection et alimentation des équipements de silo et de la production et distribution de la chaufferie.

Les liaisons de puissances et de commande depuis l'armoire vers les équipements sont à la charge du présent lot. Les câbles chemineront sur chemin de câble de distribution. La fourniture et pose de ces derniers, compris supports est prévue à la charge du présent lot.

7.3.7.7.1.2 - Armoire électrique

Il sera prévu la fourniture et la pose d'une armoire électrique étiquetée « Chaufferie bois " , alimentée depuis le coffret de coupure prévu à la charge du lot électricité.

L'armoire sera dimensionnée de telle sorte qu'elle puisse contenir tous les organes de protection, d'alimentation, de commande, de régulation, de signalisation, de raccordement, de comptage tout en conservant un espace disponible de 30% minimum.

L'armoire "Chaufferie" sera équipée des protections et ou alimentations électriques des équipements suivants :

- Chaudières bois
- Pompes des circuits primaires
- Les sondes
- Les compteurs de calories
- Les équipements de silo
- Le régulateur

Constitution :

L'armoire aura les caractéristiques suivantes :

- Marque/gamme : SCHNEIDER type PRISMA P ou techniquement équivalent
- IP : 3X à minima
- Fermeture : à clés
- Fixation : Rail DIN
- disjoncteur général de maintenance
- Une prise intérieure,
- Les commandes par appareil et par entité fonctionnelle,
- transformateur 24 volts d'alimentation des circuits alarmes, bobines et voyants avec capot tôle, et circuits de commande et régulation
- Les ensembles de régulation / GTB avec leurs protections,
- Le bornier d'entrée et de sortie de l'armoire,
- La platine de fixation de l'ensemble et sa mise à la terre,
- Le schéma général de câblage, le repérage des câbles et les étiquettes signalétiques,
- Un bornier de contacts secs (NF) à disposition de l'électricien pour le report des alarmes de synthèse.

En façade de l'armoire :

- Arrêt d'urgence coup de poing

- Un voyant général à l'armoire signalant les mises en sécurité,
  - Les voyants de mise sous tension, marche et défaut de chaque moteur,
  - sectionneur général avec commande extérieure côté droit de l'armoire,
  - Pour chaque équipement régulé (notamment circulateurs) : un bouton rotatif de « marche forcée » / « marche auto » / « arrêt ». Un dispositif « test lampe » permettra de vérifier l'état de marche des voyants indicateurs.
  - Régulateurs décrits au chapitre « sous-station / Régulation »

Des caches composés de plastrons préfabriqués, de présentation soignée, rendront inaccessibles, sauf intervention volontaire, les contacts directs avec les éléments conducteurs. Dans tous les cas, les pénétrations seront étanches au minimum à la poussière et seront de présentation soignée.

Un schéma général de câblage sera laissé à disposition dans l'armoire.

7.3.7.7.1.3 - Câblages des équipements

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement, y compris toutes sujétions de pose et de cheminement des alimentations des équipements de la chaufferie.

Le câblage sera de type U1000R2V de section appropriée à la puissance des installations desservie.

L'entreprise transmettra les justifications techniques portant sur les sections de câbles au MOE et BCT pour VISA.

Les alimentations chemineront sur chemin de câble en chaufferie. Seule la pose sur console sera autorisée (pose sur tige filetée refusée).

Les chemins de câbles sont conformes à la norme française suivante :

- NF EN 61-537 : 2001 « Systèmes de chemins de câbles et d'échelles à câbles pour installations électriques ».

7.3.7.7.1.4 - Mise à la terre électrique

Le lot électrique devra la réalisation en fond de fouille d'une terre électrique. Le présent lot devra la mise à la terre électrique de toute les pièces métalliques mises en oeuvre.

Les portes de l'armoire métallique seront mises à la terre à partir de tresse plate en cuivre étamé, avec viroles en cuivre étamé serties et poinçonnées aux deux extrémités.

Les chemins de câbles seront reliés à la terre soit à partir de tresse plate en cuivre étamé, avec viroles en cuivre étamé serties et poinçonnées aux deux extrémités à chaque rupture mécanique, soit par tresse ronde en cuivre étamé, fixé à l'aide de serre fil en laiton (borne BLF) avec goujon, rondelles bimétalliques (cuivre / aluminium) et écrous. Le point d'origine sera le collecteur de terre à connexion automatique ou à vis de l'armoire.

Toutes les conduites (eau, chauffage, vidange, et toutes les masses métalliques des appareils) seront reliées à la terre. Cette conduite de protection équipotentielle sera indépendante de la conduite du chemin de câbles. Le point d'origine sera le collecteur de terre de l'armoire.

L'équipotentialité de toutes les conduites métalliques à partir de tiges filetées Ø 6 mm soudées sur la tuyauterie sera prévue. La connexion se fera à partir de tresse ronde souple gainée en cuivre étamé, munie de cosses à sertir à chaque extrémité, de section 6 mm² minimum ou égale à la section d'alimentation du local technique.

7.3.7.7.2 - Gestion Technique Centralisée

Voir chapitre "Gestion Technique du bâtiment" / "Intégration du matériel" / "Régulation de la nouvelle production de chaleur (hybride Bois/GAZ)".

7.3.7.8 - Essai et mise en service

La mise en service et le réglage des équipements seront réalisés par l'entreprise suivant les préconisations du fabricant.

Il sera également prévu la formation du personnel de maintenance après la mise en service.

7.3.8 - Production de chaleur - Appoint Gaz

7.3.8.1 - Alimentation gaz

7.3.8.1.1 - Préambule

Le présent lot doit la modification du réseau d'alimentation gaz existant après pénétration dans la chaufferie gaz.

Les accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement de l'installation seront prévus (filtre, manomètre, vannes, purgeurs, etc), ils seront agréés NF gaz et signalés par étiquettes gravées indiquant clairement leur fonction.

NOTA : Les accessoires sur les réseaux gaz seront conformes à la norme NF 078 ROB GAZ.

7.3.8.1.2 - Réseaux GAZ Chaufferie (compris peinture et supportage)

Les réseaux d'alimentation gaz sont prévus en acier.

Le diamètre des conduites d'alimentation est déterminé en fonction de la puissance des installations qu'elles alimentent et de la pression du gaz.

Les canalisations seront de type :

- Acier Tarif 3: Suivant norme NF A 49-115 (tubes sans soudures filetables) acier TUE 34-1, pour les diamètres inférieurs à 50/60.
- Acier Tarif 10: Suivant norme NF A 49-112 (tubes sans soudure) acier TUE 220 A, pour les diamètres supérieurs à 50/60.

Elles doivent être mises en œuvre suivant l'arrêt du 25.06.80 (article GZ 12) et les spécifications A.T.G (B 521) et en particulier réalisés par des ouvriers habilités (Le N° d'agrément du soudeur devra figurer sur le certificat gaz).

Il est rappelé l'interdiction :

- de l'usage de brasure tendre (température de fusion du métal d'apport inférieure à 450°C)
- des piquages directs acier/cuivre s
- des raccords avec étanchéité à la filasse aux jonctions de tuyauterie acier.

Les piquages sur tube d'acier doivent être exécutés conformément aux spécifications ATG B.521.

Seuls les coudes et tés de commerce seront acceptés.

Le support des canalisations sera assuré par des colliers acier ou en acier galvanisé avec garniture isolante entre tube et collier.

Les traversées de plancher et paroi seront réalisées avec fourreau formant saillie de 5 mm sur parement des parois et de 50 mm au-dessus des planchers.

L'espace entre fourreau et tuyauterie sera rendu étanche par une matière isolante et non hygroscopique.

Une protection mécanique constituée par une tôle en acier galvanisé fixée au mur sera prévue pour toutes les parties accessibles jusqu'à une hauteur de 2,00 ml (RAL au choix de l'architecte).

Toutes les canalisations devront être revêtues de peinture conventionnelle (conforme à la norme NFX 08.100) avec 2 couches de peinture glycérophtalique, après brossage et dégraissage et peinture d'accrochage à la charge du présent lot.

Une panoplie de purge en partie haute de la canalisation sera mise en oeuvre, elle sera composée d'une vanne et d'une canalisation de purge ramenée à la VH de la chaufferie

7.3.8.1.3 - Capacité tampon

Une capacité tampon se fera par l'intermédiaire d'une nourrice de distribution à fonds bombés.

Selon DTU 65.4, le dimensionnement de la canalisation depuis le détendeur jusqu'au point de consommation (incluant la capacité tampon) peut être estimé comme suit :

- Pression de service inférieure à 50 mbar (BP) :
  - Volume tampon total (litres) = Débit nominal (Nm3/h) * 1000 / 500

- pression de service comprise entre 50 et 400 mbar (MP) :
  - Volume tampon total (litres) = Débit nominal (Nm3/h) * 1000 / 1000

La capacité tampon sera équipée de :

- D'un manomètre gaz,
- D'un pressostat Gaz,
- D'une purge démontable avec vanne en partie basse ramenée à la VH de la chaufferie

7.3.8.1.4 - Accessoires

Les accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement de l'installation seront prévus (filtre, manomètre, vannes, purgeurs, etc).

L'alimentation de chaque chaudière sera équipée de :

- 1 filtre gaz NF ;
- 1 vanne d'isolement ¼ de tour NF (Vanne chaudière).

7.3.8.1.5 - Essais

L'attributaire du présent lot devra le personnel et le matériel nécessaires aux différents essais et épreuves de résistance et d'étanchéité qui seront réalisées au cours de travaux, suivant le cahier des charges spéciales de la profession.

L'entreprise devra fournir au concessionnaire gaz et au Maître d'Ouvrage le certificat de conformité de son installation.

7.3.8.1.6 - Certificat QUALIGAZ

Pour obtenir auprès du distributeur la mise en service de ses installations, l'entrepreneur doit réaliser à ses frais les démarches nécessaires pour l'obtention des certificats de conformité QUALIGAZ.

7.3.8.2 - Mise en oeuvre chaudière gaz

L'appoint gaz sera assurée par une chaudière à condensation.

Dimensionnement :

La puissance estimée de la chaudière est de 275 kW.

Le titulaire du présent lot réalisera le dimensionnement des générateurs de chaleur. La puissance totale utile installée après travaux devra être cohérente avec les besoins du site et au minimum équivalente à la puissance utile de production actuellement installée. L'ensemble des notes de calcul sera transmis à la MOE pour VISA.

La chaudière sera de marque Atlantic Guillot de gamme VARMAX ou équivalent :

- Référence : VARMAX 2
- Modèle : 275
- A condensation en inox
- Brûleur à pré-mélange total, et modulant entre 20% et 100% de la puissance
- Puissance utile nominale à régime 80°/ 60°C (Pn) : 269.5 kW
- Puissance utile nominale à régime 50°/ 30°C : 316 kW
- Puissance utile intermédiaire à 30% de charge : 98 kW
- Volume en eau : 239 L
- Poids à vide : 471 kg
- Sur pieds
- Régulation Navistem B4000

La chaudière sera équipée des accessoires suivants :

- Jeu de pieds amortisseurs
- Kit de neutralisation des condensats
- Kit collecteur soupapes 6b.
- Kit évacuation 2 soupapes

Communication avec la GTB :

La chaudière communiquera avec la GTB actuellement sur site et sera équipé de :

- Kit OCI 351

Toutes les parois de la chaudière, en contact avec les gaz de combustion, seront en INOX.

La chaudière sera équipée de :

- Un interrupteur on-off
- Un limiteur de température maximum
- Rampe gaz
- Clapet anti-retour sur circuit fumées
- Clapet anti-retour hydraulique
- Débitmètre
- Capteur de pression
- Siphon d'évacuation des condensats

La chaudière sera impérativement mise en service par le fabricant en présence de l'exploitant. Cette prestation sera donc incluse dans la fourniture des chaudières.

Régulation

La régulation de cette chaudière se fera depuis le régulateur NAVISTEM B4000 de chez ATLANTIC prévu à la charge du présent lot.

Afin de communiquer en MODBUS avec la GTB exikstante sur site, il sera prévu une passerelle de communication MODBUS de chez ATLANTIC.

La pose des câbles et le raccordement à la GTB est prévu à la charge du présent lot.

7.3.8.3 - Fumisterie

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un nouveau conduit de fumisterie pour la chaudière gaz installée.

Les conduits verticaux et de raccordement seront constitués d'éléments à double parois emboîtés et démontables, en acier inoxydable austénitique AISI.316L. Il sera prévu des éléments coulissants pour démonter les conduits de raccordement de la chaudière ainsi que des trappes de visite et des thermomètres.

Le conduit devra être mis en œuvre tel que décrit sur les plans d'implantations. La hauteur du débouché est déterminée selon l'arrêté de juin 1975 introduisant les notions de nuisance et d'obstacle.

Le conduit sera supporté par le mat métallique existant , incluant un traitement anti-rouille préalable au réemploi et à la charge du présent lot.

Caractéristiques :

Gamme : Dinak DWJ ou équivalent

Diamètre intérieur / extérieur : 200/260

Eléments modulaires en acier inoxydable 316L (intérieur)

Eléments modulaires en acier inoxydable 304 (extérieur)

Isolation laine de roche et fibre céramique : Epaisseur 30 mm

Les conduits seront composés de :

- Réduction conique de diamètre 200

- Eléments modulaires en acier inoxydable 316L / 304
- Réduction conique en acier inoxydable 316L de diamètre 180/ 200
- Té isolé à 90°C
- Conduit vertical en double paroi type
- Section : Circulaire 200 mm

- Epaisseur 30 mm
- Finition inox
  - Eléments réglables ou colliers pour éléments recoupés,
  - Trappes de visite,
  - Manchons de buse,
  - Modérateur de tirage
  - Colliers de suspension,
  - Thermomètre de fumées
  - Collerettes pour une remontée d'étanchéité
  - Y compris toutes suggestions.

Des plaques signalétiques seront installées sur les conduits de raccordement ainsi que sur les trappes de ramonage.

La mise en œuvre doit être conforme au D.T.U. 24.1 et respecter les prescriptions techniques du fabricant.

Une attention particulière devra être portée à la mise en œuvre du conduit lors de la pose des joints et de l'emboîtement des différentes parties. Le fonctionnement avec une pression positive nécessite de garantir l'étanchéité du conduit.

Les produits devront être certifiés CE suivant la norme européenne et le diamètre devra être justifié conforme à la norme NF 13384. La justification technique validera la hauteur du débouché par rapport à l'altimétrie du terrain.

Nota : Le présent lot devra la pose d'une isolation laine de roche en périphérie et plaque de finition au niveau de la traversée murale de la chaufferie

7.3.8.4 - Bouteille de découplage

L'entreprise devra la mise en oeuvre d'une bouteille de découplage dans la chaufferie afin de rendre hydrauliquement indépendant le circuit primaire du circuit de distribution des bâtiments.

Le primaire de la bouteille de découplage hydraulique sera équipé

- sur l'aller :
  - d'une vanne d'isolement
  - d'un thermomètre
- sur le retour :
  - d'une vanne d'équilibrage
  - d'une vanne d'isolement.
  - d'un thermomètre

La bouteille de découplage sera réalisée en tuyauterie acier noir et sera isolée par 200mm de laine de roche avec une finition PVC. Elle respectera la méthode des 3 D (note de calcul à fournir par le présent lot).

Elle sera pourvue

- d'un purgeur d'air en partie haute
- d'une vanne de vidange en partie basse
- d'un pressostat sur la bouteille,

7.3.8.5 - Raccordement hydraulique des chaudières

L'entreprise devra la fourniture et pose des éléments suivants :

Sur l'aller

- Vannes d'isolement
- Thermomètre (Aller)
- Manomètre
- Aquastat de surchauffe
- Sonde de température compris doigts de gants
- Contrôleur de débit à palette en acier inoxydable
- Clapet anti retour

Sur le retour

- Vannes d'isolement
- Thermomètre (retour)
- Vannes d'équilibrage
- Filtre à tamis, y compris kit manométrique :
  - Corps et chapeau en laiton
  - Tamis en acier inoxydable à maille 0.5mm
- Compteur d'énergie (y compris sonde de température)

Nota : Pompe de charge à débit variable décrite ci-après

7.3.8.6 - Pompe de charge

Le circulateur sera de type simple à vitesse variable et possédera une jaquette isolante préfabriquée (fournie par le fabricant des pompes).

Ils seront de type Magna 3 de chez Grundfos ou techniquement équivalent :

- Moteur à rotor noyé, coussinets lubrifiés par le fluide pompé.
- Moteur synchrone à technologie E.C.M.
- Conforme à l'ERP 2017
- Fonctionnement alterné
- Module de communication et pilotage à distance

L'entreprise devra calculer le débit et les pertes de charges pour la sélection du matériel, les calculs seront soumis au VISA de la MOE.

La pompe sera réglée en courbe pression/débit variable.

Dimensionnement :

- Débit : 29 m3/h
- Hauteur manométrique : 5.5 m

7.3.8.7 - Canalisations, calorifuge, peinture et supportage

En fonction des réseaux, différents matériaux seront mis en oeuvre :

- Pour les réseaux de chauffage : Les réseaux seront réalisés en tubes fer noir tarif 1 & 2, normes NF-A-49.140, pour les diamètres inférieurs ou égaux au 50/60 (diamètre 12/17 proscrit), et de tarif 10, normes NF-A-49.111, pour les diamètres supérieurs (compris peinture et supportage)

Voir prescription détaillée (nature des canalisations, peinture et supportage, etc...) aux chapitres :

- "Réseaux hydrauliques chauffage" des "Spécificités techniques générales"

7.3.8.8 - Essai et mise en service

La mise en service et le réglage des équipements seront réalisés par l'entreprise suivant les préconisations du fabricant.

Il sera également prévu la formation du personnel de maintenance après la mise en service.

7.3.9 - Panoplies départ chauffage secondaire

Collecteur Aller / Retour

Il sera prévu la confection d'un collecteur A/R bouclé en tube acier tarif 3 calorifugé. Le diamètre des collecteurs sera dimensionner de sorte à à présenter un diamètre minimum de deux fois le diamètre secondaire le plus important. Le bipasse présentera un diamètre égale à celui du plus grand départ secondaire. Les collecteurs seront équipés de vannes de vidange, de vannes d'isolement et d'un pressostat manque d'eau

Départs constants :

Il sera prévu la fourniture et la pose en chaufferie de trois circuits à température constante :

- Circuit Viarme - DN 50
- Circuit Darcy - DN50
- Circuit Bouguer - DN 40 cuisine (existant)

Nota:La pompe du circuit Viarme sera sélectionné suivant le guide d'interchangeabilité

Ref pompe existante : RA2500-2 de marque Salmson

Les circuits à température constante présenteront les équipements suivants :

- Un jeu de vanne d'isolement ¼ de tour
- Thermomètres à gaine et plonge, de type chauffage dont l'échelle de graduation sera adaptée sur départ /retour
- Vanne d'équilibrage
- Filtre à tamis compris prise de pression par manomètre monté en parallèle
- Circulateur double à débit variable à tamis compris prise de pression par manomètre monté en parallèle (*)
- Manchons anti-vibratiles
- Clapet anti-retour
- Compteur d'énergie à ultrasons communiquant M-BUS type SHARKY (protocole en option) ou équivalent
- 2 doigts de gant sur chaque circuit (aller et retour)
- Calorifuge, étiquetage et peinture selon prescriptions générales

Les doigts de gant seront posés incliné à 45° sur les canalisations verticales et verticalement sur les canalisations horizontales pour permettre l'ajout de pate de contact.

Départs en attente :

Un circuit en attente compris vannes d'arrêt bouchonnées.

Le débit minimal de circulation nécessaire au circulateur sera assuré par une vanne de réglage installée en bout de chaque tronçon dont la somme du débit sera compatible avec le circulateur sélectionné.

Circulateurs :

Les circulateurs seront de type double à vitesse variable et posséderont une jaquette isolante préfabriquée (fournie par le fabricant des pompes).

Ils seront de type Magna 3 de chez Grundfos ou techniquement équivalent :

- Moteur à rotor noyé, coussinets lubrifiés par le fluide pompé.
- Moteur synchrone à technologie E.C.M.

- Conforme à l'ERP 2017
- Fonctionnement alterné
- Module de communication et pilotage à distance

L'entreprise devra calculer le débit et les pertes de charges pour la sélection du matériel, les calculs seront soumis au VISA de la MOE.
La pompe sera réglée en courbe pression/débit variable.

7.3.10 - Alimentation en eau froide

Les origines d'alimentation en eau froide sont existantes et seront reprises en chaufferie.

La panoplie d'eau froide existante sera modifiée en vue d'alimenter la chaufferie bois.

L'alimentation générale desservira :

- L'alimentation production chaleur
- Robinet de puisage

Panoplie remplissage eau froide - Chauffage

L'alimentation du réseau de remplissage sous-station comprendra :

- Une vanne d'isolement type ¼ de tour,
- Un filtre,
- Un disconnecteur antipollution
- Un manomètre gradué
- Un adoucisseur décrit ci-après
- Un compteur général compteur volumétrique communiquant en protocole M-BUS avec une sortie impulsionnelle raccordée au superviseur. Il sera de marque ITRON, type +m M-BUS Module, le dimensionnement des compteurs devra prendre en compte les débits mini, maxi et moyen.

Robinet de puisage

L'alimentation du robinet de puisage sera équipée de :

- Vanne d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique ;
- Filtre à tamis pour eau ;
- Robinet de puisage avec clapet antipollution de marque SOCLA type HA ou équivalent admis à la marque NF

7.3.11 - Traitement d'eau

7.3.11.1 - Adoucisseur

L'adoucisseur sera dimensionné pour le remplissage principal et d'appoint de l'installation de chauffage. L'entreprise transmettra les justifications techniques au MOE et BCT pour VISA.

Il sera de marque BWT type PERLA PRO ou équivalent. L'appareil aura un affichage digital permettant le calcul automatique de l'autonomie restante pour le déclenchement de la régénération. L'adoucisseur est défini comme suit :

- Corps en polyester armé fibre de verre
- Bac à sel en polyéthylène avec plancher et valve à saumure
- Bloc hydraulique en noryl, raccordement en 1" 1/2
- Régénérations programmables avec afficheur

- Bornier du coffret disposant d'un contact sec d'alarme reportable sur GTC (le présent lot doit le raccordement de l'alarme à la régulation pour transmettre l'information)
- Contact sec « manque sel » (le présent lot doit le raccordement de l'alarme à la régulation pour transmettre l'information)
- Système de raccordement Simply Connect : by-pass, compteur, mitigeur, flexibles intégrés, prise d'échantillon

Le réglage des adoucisseurs sera le suivant :

- Pour l'appoint d'eau de l'installation : TH = 0 °f

Le présent lot devra l'alimentation et le raccordement de l'adoucisseur.

Les signalisations "manque sel", "défaut pression", "panne" devront être remontées sur la régulation

7.3.11.2 - Groupe d'introduction

Il sera prévu l'installation d'un groupe d'introduction de marque BWT ou équivalent. Il sera livré complet et prêt à mettre en service. Il sera équipé de son bac de traitement, sa pompe doseuse, ses accessoires d'injection (crépine d'aspiration, tubing, canne, etc.).

Il permettra l'introduction des produits de nettoyage et de traitement préventif.

7.3.11.3 - Produit d'introduction

Il sera prévu les produits nécessaires pour le bon fonctionnement de l'installation. Il sera ainsi prévu le Pack Solutech réseaux climatiques de BWT ou équivalent comprenant :

- La charge de traitement curatif lessivage et desembouage (2nd application après travaux)
- La charge de traitement préventif protection intégrale
- Le filtre clarificateur du désembouleur magnétique
- Le kit analyse collectif.

Les résultats du kit d'analyse seront fournis après travaux pour prouver l'action des produits introduits.

7.3.11.4 - Filtre magnétique

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un traitement d'eau par magnétisme installé sur le retour du réseau de chaleur compris toutes sujétions. Il permettra la protection des canalisations de chauffage contre la corrosion et l'embouage par élimination continue des matières en suspension tout en assurant un dégazage permanent des réseaux.

Le module de désembouage sera adapté au volume de l'installation, l'entreprise devra fournir le dimensionnement de l'appareillage à mettre en œuvre.

Le désembouleur magnétique répondra aux caractéristiques suivantes :

- Un séparateur en inox statique équi"pé de barreaux magnétiques sur supports guide
- Un ensemble hydraulique et électromécanique équipé de :
  - circulateur à rotor noyé
  - vanne de purge
  - vanne d'équilibrage dynamique
  - vanne d'évent
  - dégazeur
  - coffret de commande

Le désembouleur sera monté en by-pass de l'installation sur le circuit de retour du réseau de chaleur. Les raccordements seront réalisés en acier noir. Une distance minimum de 0,80 m sera respectée entre les 2 piquages. Le débit d'irrigation sera réglé par le fabricant. Cette prestation sera à la charge du présent lot.

Le filtre magnétique devra être munis d'une sortie contact sec pour défaut filtre encrassé, contrôleur de débit en sortie de filtre.

7.3.12 - Expansion

L'expansion de l'eau est actuellement est assurée par un maintien de pression. Compte tenu de l'augmentation du volume d'eau de l'installation, l'équipement existant sera prévu remplacé.

Le titulaire du présent lot devra la réalisation de la note de calcul d'expansion

Le présent lot devra la fourniture et pose de maintien de pression par pompe de type COMPRESSO CONNECT de chez IMI hydronic ou techniquement équivalent et comprenant :

- Un vase vessie vulcanisée en Butyle IIR avec une perte de pression inférieure à 5% par an et garantie 5 ans. Aucun contact entre le fluide et les parois métalliques du vase. Raccordement hydraulique par le bas (anti boue).
- Une unité de commande Transfero TV10.2H Connect posée au sol devant ou à côté du vase pilote, comprenant
  - deux pompes,
  - 1 électrovanne de décharge pour dégazage et le maintien de pression,
  - 1 seconde électrovanne de décharge pour le maintien de pression,
  - Pour l'appoint d'eau, 1 électrovanne et un compteur à impulsion,
  - 1 unité de dégazage cyclonique par dépression avec purgeur et capteur de quantité d'air
- Vase pilote en acier mécano soudé - capacité 500 Litres

La mise en service devra être réalisée par le constructeur, à la charge du présent lot.

L'entreprise devra également :

- Alimentation électrique depuis l'armoire de la chaufferie
- Report de défaut de synthèse du coffret électrique sur l'armoire électrique de la chaufferie
- 1 vidange collectée sur la vidange générale
- 1 trop plein de bâche collecté sur la vidange générale
- Ensemble des tuyauteries de raccordement

Le maintien de pression sera raccordable à une supervision

7.3.13 - Vannes, vidange, purge

Purges

L'entreprise devra la fourniture et pose de dispositifs de purge. Les purges seront collectées sur les entonnoirs et ramenées à l'écoulement le plus proche. Toutes les purges ou vidanges devront avoir un dispositif permettant de visualiser l'écoulement. Les vannes de vidange seront dans le diamètre du réseau sur lequel elle est installée dans la limite d'un diamètre maximal de 2''.

L'entreprise devra installer des purges d'air partout où cela sera nécessaire. Les purgeurs placés dans des endroits peu accessibles seront manuels équipés d'un tube de raccordement sur l'évacuation la plus proche.

L'entreprise devra à la mise en service de l'installation réaliser l'intégralité des purges des réseaux de chauffage . Elle devra intervenir tant que l'intégralité des réseaux n'est pas purgée.

Canalisations

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un réseau d'évacuation en acier galvanisé ou tube fer noir pour récupérer l'intégralité des vidanges, soupapes, trop-pleins, ... Le réseau cheminera jusqu'au puisard créé.

La vidange de tous les équipements nécessaires comportera :

- un entonnoir en tôle d'acier galvanisé dans lequel se raccordera la décharge des soupapes de sécurité
- Un entonnoir dans lequel se raccorderont les vidanges des différents circuits,

- Raccordement des condensats du conduit de fumée des chaudières bois et d'appoint au collecteur de vidange avec siphon (via le kit de neutralisation des condensats pour la chaudière gaz),
- Un entonnoir dans lequel se raccorderont les vidanges des différents circuits et appareils

7.3.14 - Electricité et Régulation

7.3.14.1 - Electricité

7.3.14.1.1 - Préambule

Les armoires électriques existantes en chaufferie seront déposées et remplacées par une armoire unique suffisamment dimensionner pour accueillir les organes de régulation , de protection et d'alimentation des équipements de la chaufferie

Les liaisons de puissances et de commande depuis l'armoire vers les équipements sont à la charge du présent lot. Les câbles chemineront sur chemin de câble de distribution. La fourniture et pose de ces derniers, compris supports est prévue à la charge du présent lot.

7.3.14.1.2 - Armoire électrique

Il sera prévu la fourniture et la pose d'une armoire électrique étiquetée « Chaufferie" , alimentée depuis le coffret de coupure décrit ci avant.

L'armoire sera dimensionnée de telle sorte qu'elle puisse contenir tous les organes de protection, d'alimentation, de commande, de régulation, de signalisation, de raccordement, de comptage tout en conservant un espace disponible de 30% minimum.

L'armoire "Chaufferie" sera équipée des protections et ou alimentations électriques des équipements suivants :

- Chaudière gaz
- Pompe de charge
- Pompes des circuits secondaires
- Vannes motorisées de régulation
- Les sondes
- Les compteurs volumétriques
- Les compteurs de calories
- Le régulateur

Constitution :

L'armoire aura les caractéristiques suivantes :

- Marque/gamme : SCHNEIDER type PRISMA P ou techniquement équivalent
- IP : 3X à minima
- Fermeture : à clés
- Fixation : Rail DIN
- disjoncteur général de maintenance
- Une prise intérieure,
- Les commandes par appareil et par entité fonctionnelle,
- transformateur 24 volts d'alimentation des circuits alarmes, bobines et voyants avec capot tôle, et circuits de commande et régulation
- Les ensembles de régulation / GTB avec leurs protections,
- Le bornier d'entrée et de sortie de l'armoire,

- La platine de fixation de l'ensemble et sa mise à la terre,
- Le schéma général de câblage, le repérage des câbles et les étiquettes signalétiques,
- Un bornier de contacts secs (NF) à disposition de l'électricien pour le report des alarmes de synthèse.

En façade de l'armoire :

- Arrêt d'urgence coup de poing
- Un voyant général à l'armoire signalant les mises en sécurité,
  - Les voyants de mise sous tension, marche et défaut de chaque moteur,
  - sectionneur général avec commande extérieure côté droit de l'armoire,
  - Pour chaque équipement régulé (notamment circulateurs) : un bouton rotatif de « marche forcée » / « marche auto » / « arrêt ». Un dispositif « test lampe » permettra de vérifier l'état de marche des voyants indicateurs.
  - Régulateurs décrits au chapitre « sous-station / Régulation »

Des caches composés de plastrons préfabriqués, de présentation soignée, rendront inaccessibles, sauf intervention volontaire, les contacts directs avec les éléments conducteurs. Dans tous les cas, les pénétrations seront étanches au minimum à la poussière et seront de présentation soignée.

Un schéma général de câblage sera laissé à disposition dans l'armoire.

7.3.14.1.3 - Câblages des équipements

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement, y compris toutes sujétions de pose et de cheminement des alimentations des équipements de la chaufferie.

Le câblage sera de type U1000R2V de section appropriée à la puissance des installations desservie.

L'entreprise transmettra les justifications techniques portant sur les sections de câbles au MOE et BCT pour VISA.

Les alimentations chemineront sur chemin de câble en chaufferie. Seule la pose sur console sera autorisée (pose sur tige filetée refusée).

Les chemins de câbles sont conformes à la norme française suivante :

- NF EN 61-537 : 2001 « Systèmes de chemins de câbles et d'échelles à câbles pour installations électriques ».

7.3.14.1.4 - Mise à la terre électrique

La chaufferie dispose d'une terre électrique qui sera réemployée. L'entreprise devra la mise à la terre électrique de toute les pièces métalliques mises en oeuvre.

Les portes de l'armoire métallique seront mises à la terre à partir de tresse plate en cuivre étamé, avec viroles en cuivre étamé serties et poinçonnées aux deux extrémités.

Les chemins de câbles seront reliés à la terre soit à partir de tresse plate en cuivre étamé, avec viroles en cuivre étamé serties et poinçonnées aux deux extrémités à chaque rupture mécanique, soit par tresse ronde en cuivre étamé, fixé à l'aide de serre fil en laiton (borne BLF) avec goujon, rondelles bimétalliques (cuivre / aluminium) et écrous. Le point d'origine sera le collecteur de terre à connexion automatique ou à vis de l'armoire.

Toutes les conduites (eau, chauffage, vidange, et toutes les masses métalliques des appareils) seront reliées à la terre. Cette conduite de protection équipotentielle sera indépendante de la conduite du chemin de câbles. Le point d'origine sera le collecteur de terre de l'armoire.

L'équipotentialité de toutes les conduites métalliques à partir de tiges filetées Ø 6 mm soudées sur la tuyauterie sera prévue. La connexion se fera à partir de tresse ronde souple gainée en cuivre étamé, munie de cosses à sertir à chaque extrémité, de section 6 mm² minimum ou égale à la section d'alimentation du local technique.

7.3.14.2 - Gestion Technique Centralisée

Voir chapitre "Gestion Technique du bâtiment" / "Intégration du matériel" / "Régulation de la nouvelle production de chaleur (hybride Bois/GAZ)"

7.4 - Travaux de chauffage

7.4.1 - Préambule

Actuellement, la production d'eau chaude chauffage est réalisée via une chaufferie commune aux bâtiments BOUGUER, DARCY et VIARMES.

Chaque bâtiment est équipé d'une sous-station. Dans le cadre de la présente opération les sous-stations des bâtiments BOUGER et DARCY sont déplacées, aucun travaux de chauffage n'est prévu dans le bâtiment VIARME.

La présente opération prévoit :

Bâtiment DARCY:

- Le désembouage de l'installation actuelle
- Le déplacement de la sous-station actuelle (dont l'accès et la maintenance sont fortement contraints)
- La mise aux normes de la nouvelle sous-station (ventilation, relevage...)
- La mise en place d'un départ régulé pour le chauffage (réutilisation du réseau de distribution et des émetteurs existants)
- La mise en place d'une panoplie de départ à température constante pour l'alimentation en eau chaude de la batterie de la nouvelle CTA
- La mise en place d'un réseau de distribution eau chaude en acier noir calorifugé depuis la sous-station jusqu'en toiture

Bâtiment BOUGUER:

- Le désembouage de l'installation actuelle
- Le déplacement de la sous-station actuelle (dont l'accès et la maintenance sont fortement contraints)
- La mise aux normes de la nouvelle sous-station (ventilation, relevage...)
- La mise en place d'un départ régulé pour le chauffage (réutilisation du réseau de distribution et des émetteurs existants)
- La mise en place d'une panoplie de départ à température constante pour l'alimentation en eau chaude de la batterie de la nouvelle CTA
- La mise en place d'un réseau de distribution eau chaude en acier noir calorifugé depuis la sous-station jusqu'en toiture

Bâtiment VIARME :

Aucun travaux ne sont prévus dans ce bâtiment.

7.4.2 - Bilan de puissance thermique

Les travaux réalisés sur l'enveloppe permettent les gains suivants :

Bâtiment	Puissance
Gains DARCY	**16 kW**
Gains BOUGUER	**61 kW**

Les valeurs indiquées ci-dessus sont données à titre indicatif, l'entreprise devra réaliser les notes de calcul et bilan thermique en phase EXE et soumettre l'ensemble à la MOA pour VISA.

Les économies d'énergie réalisées grâce aux travaux réalisés sur l'enveloppe des bâtiments permettront l'alimentation des batteries eau chaude des CTA.

7.4.3 - Travaux préparatoires

7.4.3.1 - Relevé des débits existants

L'entreprise procédera aux mesures des débits et pressions hydrauliques avant travaux sur les réseaux existants pour permettre l'équilibrage ultérieur (connaissance des débits existants).

7.4.3.2 - Désembouage des réseaux

L'entreprise devra procéder au désembouage préalable des réseaux existants conservés avant la mise en place de la nouvelle installation.

Pour cela, il sera réalisé la procédure suivante :

- 1- Vidange et rinçage du réseau concerné
- 2- Ouverture de toutes les parties du circuit à désembouer (vannes d'équilibrage, robinet thermostatiques, …).
- 3- Injection progressive d'un produit dédié conformément aux préconisations du fabricant, notamment en termes de concentration (type BWT SoluTECH Nettoyage et Désembouage ou techniquement équivalent)
- 4- Mise en circulation de l'eau dans le réseau pendant une durée préconisé par le fabricant du produit curatif (si nécessaire par un matériel de circulation externe)
- 5- vidange et un rinçage soigné à l'eau claire. Le rinçage pourra être considéré comme terminé lorsque l'eau sort complètement limpide

Pour chaque bâtiment, l'entreprise fournira un PV d'autocontrôle et une analyse de l'eau de chauffage pour valider la qualité de l'eau des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés ou que les résultats de l'analyse ne sont pas satisfaisants l'entreprise devra alors recommencer la procédure décrite ci-dessus.

7.4.3.3 - Vidange des réseaux

L'entreprise devra l'isolation hydraulique et la vidange des tronçons de réseau impactés par les travaux.

7.4.3.4 - Travaux de dépose et d'évacuation en SS4

Dans chaque sous-station BOUGUER et DARCY en vue de leur déplacement, l'entreprise devra la dépose et l'évacuation soignée des réseaux et équipements hydrauliques depuis les vannes d'arrêt situées en partie basse (arrivée primaire) jusqu'aux vannes d'arrêt situées en partie haute (départ chauffage) ainsi que les équipements électriques (armoire et régulation).

NOTA: Les repérages effectués par le diagnostiqueur ont permis de conclure sur la présence d'amiante dans les enduits et en plafonds et murs. Ces travaux de dépose seront donc effectués en SS4.

L'évacuation sera réalisée normalement car les produits ne contiennent pas d'amiante.

7.4.3.5 - Travaux préparatoire sur les réseaux existants conservés

Les réseaux de chauffage existants sont conservés.

7.4.3.6 - Percements et carottages

Les réservations dans les parois lourdes de dimensions supérieures à 50x50mm ou de diamètres supérieurs à 50mm seront réalisées par le lot GO, les autres réservations sont à la charge du présent lot, voir prescriptions détaillées au chapitre "Percements et carottage" des "Spécificités techniques générales"

7.4.4 - Local Sous-station

7.4.4.1 - Implantation et supportage des équipements et réseaux

Les cloisons ne sont pas dimensionnées pour assurer le supportage des équipements techniques prévus au présent lot, notamment les bouteilles de découplage, réseaux, circulateurs, armoires électriques, ainsi que tout autre équipement nécessitant une reprise de charge. Le présent lot devra prévoir la fourniture, la fabrication et la mise en œuvre de châssis métalliques de supportage, indépendants des cloisons, repris sur les planchers hauts et bas de manière à assurer la stabilité et la parfaite tenue des équipements. Ces ouvrages comprendront toutes les fournitures, fixations, ancrages, renforts, pièces de liaison et toutes sujétions nécessaires à leur réalisation, conformément aux charges à reprendre et aux prescriptions des fabricants des équipements. Les châssis seront dimensionnés et mis en œuvre de manière à ne transmettre aucune charge aux cloisons.

L'entreprise devra dimensionner les sous-stations BOUGUER et DARCY en fonction des contraintes des équipements qu'elle y prévoira, l'objectif étant de pouvoir assurer aisément l'exploitation et la maintenance.

Les contraintes minimales suivantes devront être appliquées :

- Distance de 60 cm minimum entre chaque équipement et entre les équipements et les murs. Certains équipements pourront être installés contre le mur si aucun organe ne s'y trouve.
- Distance de 0.75m devant les équipements tels que pompes, armoires, etc.
- Hauteur sous plafond au minimum de 2.5ml

Le présent lot devra réaliser un plan d'implantation à soumettre à la MOE pour validation.

7.4.4.2 - Puisard

Un puisard sera réalisé par le lot GO dans les nouvelles sous-stations sur prescription du présent lot.

L'entreprise devra :

- La protection par la mise en œuvre d'un caillebotis métallique.
- La fourniture et la pose des installations de relevage, y compris les alimentations électriques depuis l'armoire "Sous-station"

Les installations de relevage auront les caractéristiques suivantes :

- Deux pompes de relevage de type Unilift AP de chez Grundfos ou techniquement équivalent (une en secours de l'autre)
- Coffret de commande avec capteur de niveau permettant :
  - La surveillance thermique des moteurs
  - Le report d'alarme sur la GTB (le présent lot doit le raccordement de l'alarme à la GTB).
  - La permutation cyclique des pompes doubles par programme horaire ou défaut de l'une ;
- Canalisations reliant la pompe de relevage au réseau EU le plus proche.

7.4.4.3 - Portes d'accès à la sous-station

Le lot travaux intérieure devra la mise en œuvre des ouvrants de la sous-station sur prescription du présent lot.

Il sera prévu l'installation d'un bloc-porte CF équipé :

- D'un ferme-porte ouvrant sur l'extérieur
- D'une barre anti-panique
- D'une fermeture par système à clé, demi-canon et bouton moleté.

Cette porte devra être de dimension suffisante pour acheminer tous les équipements en sous-station.

7.4.4.4 - Ventilation de la sous-station

La ventilation de la sous-station sera de type naturelle et sera assurée par des réseaux de gaine acier galvanisée. Depuis la façade de chacun des bâtiments, les gaines chemineront dans les faux-plafonds jusqu'aux locaux sous-stations. La VB sera ramenée en position basse.

Les réseaux et grilles de ventilation hautes et basses (prévues avec grilles anti-volatile) seront fournis et posés par le présent lot.

La réalisation des réservations sera à la charge du lot Gros Oeuvre.

Les équipements seront dimensionnés pour satisfaire aux conditions ci-après :

- Ne pas provoquer de gêne au voisinage de la sous-station ;
- Ne doit pas provoquer dans les locaux adjacents une élévation de la température intérieure résultante supérieure à 2 °C.
- Être protégés de l'action des vents extérieurs ;
- Éviter tout siphonnage entre le dispositif d'introduction d'air et le dispositif d'évacuation d'air ;
- Réaliser en sous-station un balayage efficace de l'atmosphère ;
- Ne pas provoquer en sous-station des courants d'air froid, directs, gênants pour le personnel de conduite ;
- Faire en sorte que la température ambiante moyenne en sous-station ne dépasse pas 30 °C

7.4.4.5 - Rétention

Une cuvette de rétention de 15 cm de haut sera prévue dans chacune des nouvelles sous-stations, pour cela une marche sera mise en œuvre par le lot GO sur préconisation du présent lot.

7.4.4.6 - Peinture dans le local

La peinture dans les nouvelles sous-stations sera réalisée par le présent lot.

Sur les murs de la sous-station, la prestation comprendra la fourniture et la mise en œuvre, de 2 couches de peinture aux résines alkydes mat (glycérophtalique) - *famille 1 classe 4a* - de couleur blanche (ou à définir par le Maître d'Ouvrage). La première couche sera réalisée avant les travaux de pose des équipements et la 2ème couche à la fin des travaux.

Sur le sol, il sera appliqué une peinture de sol de type époxy.

La prestation comprendra :

- L'ensemble des travaux préparatoires, selon diagnostic du support réalisé par l'entreprise et préconisations du fabricant,
- Couche d'impression :
  - Peinture bi-composante pour sols et murs à base de résine époxy en phase aqueuse, diluée impérativement avec 20% d'eau,
  - Protection et décoration de sols,
  - Classification COV : valeur limite UE pour ce produit (cat. A/d) : 140 g/L,
  - Famille I - classe 6B2, suivant norme NF T 36-005,
- Couche intermédiaire :
  - Peinture bi-composante pour sols à base de résine époxy en phase aqueuse,
  - Protection et décoration de sols,
  - Classification COV : valeur limite UE pour ce produit (cat. A/d) : 140 g/L,
  - Famille I - classe 6B2, suivant norme NF T 36-005,
- Couche de finition – pour réception de revêtement de sols extérieur :
  - Laque de finition polyuréthane bi-composant en phase solvant,

- Finition anticorrosion haute performance pour sols,
- Famille I - classe 6a1, suivant norme NF T 36-005,
- Traitement des points singuliers tels que : relevés, fissures, angles rentrants ou saillants, arrêts au droit des surfaces non traitées, joints de dilatation, pénétrations, etc..., seront renforcées,
- Afin de rendre le système antidérapant, sur l'avant dernière couche, saupoudrer de la silice 04-08 à refus (environ 2 à 3 kg/m²) ; Après séchage, balayer l'excédent et dépoussiérer. Selon prescriptions du fabricant.

Matériau préconisé :

- **Couche Impression et Intermédiaire : Type : FREITATRAFIC AQUA COLOR**
- **Couche de Finition : Type : FREITADUR PU HES**
- **Marque : FREITAG ou techniquement équivalent.**
- Coloris : teinte au choix du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage dans la gamme du fabricant.

L'entreprise respectera les conditions d'application selon DTU 59.3, selon les prescriptions du fabricant. Respect des conditions de température du support, température ambiante et hygrométrie.

La résine sera réalisée avant la pose des équipements.

7.4.4.7 - Schéma de principe

Il sera prévu la fourniture et la pose d'un schéma de principe dans le local.

En fin de chantier, après validation par le MOE, le schéma de principe sera affiché, compris toutes sujétions. Les schémas de principe répondront aux caractéristiques suivantes :

- Format A0 à minima pour sous station
  - Support quadricolore plastifié contrecollé PVC
-

7.4.5 - Travaux en nouvelle sous-station

7.4.5.1 - Préambule

Depuis les vannes d'arrêt laissées en attente en partie basse de chacune des sous-stations actuelles, le présent lot aura à sa charge:

- La réalisation d'un réseau en acier noir calorifugé cheminant jusqu'aux nouvelles sous-stations
- L'installation :
  - D'un départ à température régulée pour le chauffage
  - D'un départ à température constante pour l'alimentation des batteries eau chaude des CTA
- Le raccordement du départ "Eau chaude chauffage" à la distribution chauffage existante
- La création de la distribution hydraulique cheminant jusqu'en toiture pour l'alimentation de la batterie eau chaude

Les tuyauteries servant de collecteurs de raccordements seront réalisées en tube acier noir au tarif 10 pour les diamètres supérieurs au 50/60, et au tarif 3 pour les diamètres inférieurs. Le diamètre minimum à utiliser est le 15 x 21.

Les collecteurs seront dimensionnés pour une vitesse moyenne de fluides à l'intérieur de 0,2 m/s et seront équipés de fonds bombés aux deux extrémités.

Le calorifuge des canalisations de distribution d'eau chaude de chauffage en local technique sera réalisé par des coquilles de laine minérale épaisseur minimum suivant les prescriptions du chapitre calorifuge.

7.4.5.2 - Bouteille de découplage

Le présent lot doit la mise en œuvre d'une bouteille de découplage dans chaque nouvelle sous-station des

bâtiments BOUGUER et DARCY.

Le primaire de la bouteille de découplage hydraulique sera équipé

- sur l'aller PRIMAIRE :
  - d'une vanne d'isolement
  - d'un thermomètre
  - d'une vanne 2 voies motorisée raccordée à la régulation (maintien de température au secondaire)
- sur le retour PRIMAIRE:
  - d'une vanne d'équilibrage
  - d'une vanne d'isolement.
  - d'un thermomètre
- sur l'aller SECONDAIRE :
  - d'une vanne d'isolement
  - d'un thermomètre
  - d'une sonde de température raccordée à la régulation (maintien de température au secondaire)
- sur le retour SECONDAIRE :
  - d'une vanne d'isolement
  - d'un thermomètre

La bouteille de découplage sera réalisée en tuyauterie acier noir et sera isolée par 200mm de laine de roche avec une finition PVC. Elle respectera la méthode des 3 D (note de calcul à fournir par le présent lot).

Elle sera pourvue

- d'un purgeur d'air en partie haute
- d'une vanne de vidange en partie basse
- d'un pressostat sur la bouteille,

7.4.5.3 - Panoplies départ chauffage

Chacun des départs sera équipé d'une panoplie complète comportant un ensemble pompe double, régulation, raccordement électrique depuis l'armoire chaufferie, vannes d'isolement et de réglage, accessoires divers.

Il sera prévu la réalisation des départs suivants :

- Dans la sous-station BOUGUER :
  - Radiateur BOUGUER - Départ Régulé par loi d'eau avec vanne 3 voies - Régime 80/60
  - CTA BOUGUER - Départ constant - Régime 80/60

- Dans la sous-station DARCY :
  - Radiateur DARCY - Départ Régulé par loi d'eau avec vanne 3 voies - Régime 80/60
  - CTA DARCY - Départ constant - Régime 80/60

Détail des panoplies de chaque départ :

Le départ chauffage sera équipé de :

- Vanne d'isolement et de vidange ;
- Vanne trois voies motorisée avec servomoteur (pour circuit régulé uniquement - voir description ci-dessous)
- Manchons antivibratiles ;
- Circulateur double à débit variable avec kit manométrique (voir description ci-dessous) ;
- Sonde de température départ à plongeur (y compris doigt de gant à 45°) pour le comptage d'énergie

- Sonde de température départ à plongeur (y compris doigt de gant à 45°) pour la régulation (fournie par le lot GTB, pose au présent lot)
- Doigt de gant supplémentaire pour étalonnage à 45° ;
- Thermomètre à lecture directe ;
- Vanne d'isolement ;

Le retour chauffage comprendra :

- Vannes d'isolement
- Thermomètre à lecture directe ;
- Filtre à tamis avec kit manométrique
- Compteur de calories à ultrason communicant ModBUS (voir description dans chapitre comptage)
- Sonde de température retour à plongeur (y compris doigt de gant à 45°) pour le comptage d'énergie
- Sonde de température retour à plongeur (y compris doigt de gant à 45°) pour la régulation (fournie par le lot GTB, pose au présent lot)
- Doigt de gant supplémentaire pour étalonnage à 45° ;
- Vanne d'équilibrage
- Vanne d'isolement et de vidange

Le débit minimal de circulation nécessaire au circulateur sera assuré par une vanne de réglage installée par le présent lot en bout de chaque tronçon dont la somme du débit sera compatible avec le circulateur sélectionné.

Vanne 3 voies :

Pour chaque départ régulé, la vanne 3 voies motorisée sera installée par le présent lot en amont de l'aspiration de la pompe (la vanne est de type mélangeuse).

Cette vanne est équipée d'un servomoteur et reliée au système de régulation.

Son diamètre sera calculé pour une autorité comprise entre 0,4 et 0,5.

Caractéristiques :

- Vanne 3 voies motorisées, pour montage en vanne mélangeuse dans les installations de chauffage à eau chaude en circuit fermé.
- Piloté par signal 0-10v
- Eau de chauffage 4…110°C
- Levier de commande manuelle et bouton rotatif manuel/automatique

Circulateurs :

Les circulateurs seront de type double à vitesse variable et posséderont une jaquette isolante préfabriquée (fournie par le fabricant des pompes).

Ils seront de type Magna 3 de chez Grundfos ou techniquement équivalent :

- Moteur à rotor noyé, coussinets lubrifiés par le fluide pompé.
- Moteur synchrone à technologie E.C.M.
- Conforme à l'ERP 2017
- Fonctionnement alterné
- Module de communication et pilotage à distance (Modbus RTU sur liaison RS-485)

L'entreprise devra calculer le débit et les pertes de charges pour la sélection du matériel, les calculs seront soumis au VISA de la MOE.

La pompe sera réglée en courbe pression/débit variable.

7.4.5.4 - Réseaux calorifugés en sous-station

Voir descriptions des chapitres "Canalisations, peinture et supportage" et "calorifuge" ci-dessous.

7.4.5.5 - Séparateur d'air et de boues

Un séparateur d'air destiné à préserver le réseau sera installé par le présent lot.

Il sera de marque FLAMCO et de type Flamcovent Smart avec coquille isolante IsoPlus, la sélection sera justifiée par le présent lot.

Il sera installé sur le collecteur principal à l'aller entre 2 vannes d'isolement.

7.4.5.6 - Equipements divers

Tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement et à la maintenance de l'installation seront prévus par l'entreprise :

- Vannes d'isolement
- Vannes d'équilibrage
- Clapets anti-retour
- Doigts de gant
- Manomètre et thermomètre

Il sera placé des dispositifs de purge d'air (bouteille de purge, robinet, évacuation à l'égout) à la partie supérieure des canalisations, à tous les endroits points hauts de reprise de pente et où une purge est nécessaire au bon fonctionnement de l'installation.

Les installations hydrauliques doivent également pouvoir être vidangées, pour cela il sera prévu :

- Une vanne de vidange pour chaque point bas du réseau
- Entonnoirs dans lesquels se raccorderont les vidanges des différents circuits,
- Un collecteur de vidange, tube fer noir ou PVC haute température jusqu'au puisard

Les décharges des soupapes de sécurité et groupes de sécurité seront également raccordées au collecteur de vidange.

Voir description des équipements au chapitre "Équipements divers" de la partie "Spécificités techniques générales"

7.4.5.7 - Electricité Local technique

7.4.5.7.1 - Limite de prestation

Pour chaque sous-station, les prestations suivantes seront réalisées par le lot ELECTRICITE sur prescription du présent lot :

- Mise en œuvre d'un coffret de sécurité Force/Eclairage à proximité de la porte de la sous-station
- Alimentation du coffret de sécurité depuis le TGBT : le présent lot devra transmettre les caractéristiques de l'attente électrique à prévoir
- Mise en œuvre de l'éclairage dans la sous-station compris interrupteur manuel

A la charge du présent lot :

- Toutes les prestations électriques en aval du coffret de sécurité sous-station hors éclairage (compris raccordement du coffret de sécurité).

7.4.5.7.1.1 - Coffret de sécurité

Il sera positionné un coffret de coupure de force, à l'extérieur du local à côté de la porte. Ce coffret sera dimensionné suivant la puissance de la sous-station.

Il comprendra des disjoncteurs force, lumière et voyants de présence sous tension, le tout sous un boîtier rouge avec vitre à briser.

Le coffret sera fourni, posé et raccordé par le lot ELECTRICITE.

L'alimentation entre le coffret DTU et l'armoire CVC est à la charge du présent lot.

7.4.5.7.1.2 - Éclairage et BAES

L'éclairage du local doit être suffisant pour permettre la conduite de la chauffe et une lecture facile de tous les

appareils de réglage, de contrôle et de sécurité.

niveau d'éclairement :

- ambiance et circulation : 200ux
- appareillage de contrôle, commande et de lecture : 500 lux.

L'éclairage artificiel doit être électrique et répondre aux conditions fixées par les normes en vigueur (normes NF C 14-100 et C 15-100).

Le lot ELECTRICITE devra la fourniture, la pose et le raccordement des luminaires dans le local compris commande.

Il sera également prévu la mise en oeuvre d'un Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité (BAES) au niveau de la porte.

7.4.5.7.2 - Armoire électrique Sous-station

Dans chaque sous-station, une armoire sera mise en œuvre et dimensionnée de sorte qu'elle puisse contenir tous les organes de protection, d'alimentation, de commande, de régulation, de signalisation, de raccordement, de comptage tout en conservant une réserve minimale de 50% en volume ET en surface.

Les armoires comprendront notamment :

- Marque/gamme : SCHNEIDER type PRISMA P ou techniquement équivalent
- IP : 3X à minima
- Fixation : Rail DIN
- Fermeture : à clés
- Disjoncteur de tête de calibre adapté
- 1 sectionneur général assurée au moyen d'un interrupteur modulaire manœuvré par une poignée extérieure au coffret (latérale ou en façade), permettant toutefois l'ouverture du coffret sans provoquer la coupure générale de la Régulation
- Pour chaque moteur : 1 sectionneur, un contacteur disjoncteur magnétique Ma sur platine
- Les transformateurs
- Une prise intérieure,
- Circuits de commande et régulation
- Le bornier d'entrée et de sortie de l'armoire,
- La platine de fixation de l'ensemble et sa mise à la terre,
- Le schéma général de câblage, le repérage des câbles et les étiquettes signalétiques,
- Un bornier de contacts secs (NF) à disposition de l'électricien pour le report des alarmes de synthèse.
- Un éclairage intérieur de l'armoire
- En façade de l'armoire :
  - Arrêt d'urgence coup de poing
  - Des voyants lumineux seront installés pour indiquer la présence de tension et le bon fonctionnement de l'ensemble des équipements installés en Local technique
  - Les commandes par appareil et par entité fonctionnelle,
  - Pour chaque équipement régulé (notamment circulateurs) : un bouton rotatif de marche auto/arrêt en façade de l'armoire.

Des caches composés de plastrons préfabriqués, de présentation soignée, rendront inaccessibles, sauf intervention volontaire, les contacts directs avec les éléments conducteurs. Dans tous les cas, les pénétrations seront étanches au minimum à la poussière et seront de présentation soignée.

Un schéma général de câblage sera laissé à disposition dans l'armoire.

Le câblage interne des armoires sera réalisé sous goulotte plastique perforée avec couvercle 30 % de réserve. Les conducteurs, qui d'une manière générale seront de la série SV, seront en tout état de cause adaptés à l'utilisation et aux courants transportés et aboutiront sur un bornier constitué de blocs isolants encliquetables

posés côte à côte sur rail DIN. Ce bornier servira également pour le raccordement de tous les circuits terminaux et fractionnaires. Toutes les extrémités de câbles seront munies de cosses ou d'embouts. Les règles de connexion pour les bornes respecteront l'annexe B du guide UTE 15.520.

Chaque conducteur de protection de double coloration « vert-jaune » devra aboutir individuellement sur une barre (bornes sur rail DIN interdites) afin de respecter la continuité.

Pour les conducteurs actifs, il sera admis au maximum deux arrivées ou deux départs sur une même plage de raccordement des organes de commande et de protection.

Dans le cas où plus de deux conducteurs doivent aboutir sur une même plage de raccordement, il sera fait usage d'une queue de barre ou d'une barrette de séparation de phase.

L'ensemble des prestations de ce paragraphe est à charge du présent corps d'état, y compris raccordements électriques.

NOTA : Deux disjoncteurs seront laissés en attente afin de permettre l'installation ultérieure d'une résistance hors gel de 4,5 kW dans chaque ballon tampon (soit deux ballons tampons au total).

7.4.5.7.3 - Alimentations électriques des équipements

Le présent lot aura à sa charge la mise en œuvre des liaisons électriques nécessaires au bon fonctionnement des installations de chaque sous-station.

Liaisons électriques :

Les liaisons électriques (notamment de puissance et de commande) des installations du local de production sont à la charge du présent lot.

Les canalisations électriques seront exécutées conformément aux normes françaises en vigueur et suivant les règles de l'art, elles seront réalisées en câbles LSZH et chemineront sous :

- Chemins de câbles
- Tube IRL
- Fourreaux, gaines ...

Raccordement :

Le titulaire du présent lot devra tous les raccordements électriques indispensables au bon fonctionnement et à la sécurité de tous ses équipements à savoir notamment :

- Raccordement des câbles en attente aux armoires ;
- Raccordement des armoires aux appareils ;
- Les liaisons de régulation, de report de signalisation, d'alarme ;
- Les interrupteurs locaux - arrêt d'urgence ;
- La mise à la terre et les liaisons équipotentielles de toutes les installations ;
- Les chemins de câbles.

L'ensemble des prestations est à la charge du présent lot, y compris raccordement électrique.

Dans chaque sous-station, le titulaire du présent lot devra tous les raccordements électriques indispensables au bon fonctionnement et à la sécurité de tous ses équipements à savoir notamment :

- Raccordement des câbles aux armoires et aux appareils
- Les liaisons électriques d'alimentation, de régulation, de report de signalisation, d'alarme, etc...
- Les interrupteurs locaux - arrêt d'urgence ;
- La mise à la terre et les liaisons équipotentielles de toutes les installations ;

Les canalisations électriques seront exécutées conformément aux normes françaises en vigueur et suivant les règles de l'art. Les conducteurs seront en cuivre et porteront la marque U.S.E. On respectera les teintes test signes conventionnelles à la norme NC 04.100 Edition 1968 de l'U.T.E.

Le cheminement des liaisons sera sous :

- Chemins de câbles

- Tube IRL
- Fourreaux, gaines ...

7.4.5.7.4 - Comptage électrique

Le présent lot prévoira un compteur afin de réaliser un suivi des consommations d'énergie (voir chapitre "comptage" dans les "Prescriptions techniques générales") .
La consommation suivante sera à minima mesurée :

- Général Armoire local technique

7.4.5.7.5 - Report de défaut

En façade des armoires, des voyants défaut devront permettre d'indiquer les défauts des équipements suivants :

- Défaut Pompe
- Défaut Armoire
- Défaut Régulation

7.4.5.7.6 - Prise de courant

L'entreprise devra la fourniture et la mise en place de deux prises de courant dans chaque sous-station elles seront de type PLEXO de marque LEGRAND IP55 ou équivalent, compris toutes sujétions de protections et de câblage. Le raccordement de la prise de courant sera réalisé en câble U1000R2V 3G2.5 mm^2 cheminant sous tube IRL. La hauteur d'installation sera comprise entre 1,0 m et 1,20 m.

7.4.5.7.7 - Bloc autonome portatif d'intervention

Dans chaque sous-station, il sera prévu le déplacement du bloc autonome portatif d'intervention existant à proximité de la porte d'entrée. Compris support mural et prise dédiée alimentée depuis l'armoire.

7.4.5.8 - Régulation

Voir chapitre "Gestion Technique du bâtiment" / "Intégration du matériel" / "Intégration des nouvelles sous-stations"

7.4.6 - Canalisations, peinture et supportage

En fonction des réseaux, différents matériaux seront mis en oeuvre :

- Pour les réseaux de chauffage : Les réseaux seront réalisés en tubes fer noir tarif 1 & 2, normes NF-A-49.140, pour les diamètres inférieurs ou égaux au 50/60 (diamètre 12/17 proscrit), et de tarif 10, normes NF-A-49.111, pour les diamètres supérieurs (compris peinture et supportage)
- Pour les réseaux de plomberie sanitaire : Les réseaux de plomberie sanitaires (EFS et ECS) seront réalisés en tube cuivre jusqu'au DN50 et en multicouche au-delà (compris supportage)

Voir prescription détaillée (nature des canalisations, peinture et supportage, etc...) aux chapitres :

- "Réseaux hydrauliques chauffage" des "Spécificités techniques générales"
- "Réseaux hydrauliques plomberie sanitaire" des "Spécificités techniques générales"

7.4.7 - Calorifuge

Tous les équipements destinés à la circulation d'un fluide seront isolés thermiquement.

Le calorifuge utilisé sera de type coquille laine de roche de marque Rockwool ou techniquement équivalent, il sera adapté aux réseaux de chauffage haute température.

La nature et l'épaisseur du calorifuge d'une canalisation seront fonction de la température du fluide transporté, de la température de l'ambiance traversée par la canalisation, et de la classe d'isolation souhaitée.

Les classes d'isolation selon la NF EN12828 à respecter sont les suivantes : CLASSE 4

Le titulaire devra fournir au maître d'œuvre un tableau donnant les épaisseurs et les types de calorifuge à mettre en œuvre en fonction du diamètre de canalisation pour le respect des classes d'isolation.

La mise en œuvre du calorifuge respectera les prescriptions complètes fournies au chapitre "Prescriptions techniques générales / Calorifuge réseaux hydrauliques". Une protection par tôle isoxal sera notamment mise en œuvre sur les réseaux extérieurs.

7.4.8 - Prévention des risques de gel

Pour prévenir tout risque de gel, un cordon chauffant sera mis en place sur les réseaux hydrauliques à risque (en extérieur et en local non chauffé).

Le cordon chauffant sera de type autorégulant FS de marque RAYCHEM ou équivalent

Description :

- Le câble chauffant est constitué :
- De deux conducteurs en cuivre étamé formant un circuit parallèle continu
- D'une Matrice polymère semi-conductrice réticulée par irradiation
- D'une gaine isolante
- D'un feuillard aluminium + drain
- Gaine de protection externe

Le câble chauffant autorégulant sera installé sur la partie inférieure de la canalisation en pose horizontale et linéaire. Il sera fixé à l'aide d'un ruban adhésif renforcé en fibre de verre tous les 30cm environ, directement sur la tuyauterie métallique ou sur un adhésif aluminium fixé au préalable sur une tuyauterie en matériau de synthèse.

En fonction de la sélection du cordon chauffant et du diamètre de la canalisation, plusieurs passe de câble seront nécessaire.

Des longueurs supplémentaires de ruban chauffant seront prévues aux emplacements des vannes et accessoires en ligne pour compenser les déperditions plus importantes à ces endroits.

Le câble de traçage sera alimenté en 230VAC via une interface câble électrique/câble chauffant. Cette interface se fera par un connecteur rapide permettant une connexion rapide du câble électrique et de (1) ou (2) câble(s) chauffant(s). Ce connecteur rapide sera fermé par des vis ce qui permettra de garder une étanchéité équivalente à IP64 au minimum.

De plus, il doit être possible d'effectuer dans le connecteur rapide tous les contrôles demandés sans dénuder le(s) câble(s) chauffant(s).

Les circuits de traçage seront pilotés par un thermostat d'ambiance ou dans certaines configurations du réseau par un thermostat à sonde de contact pour un enclenchement des traceurs en dessous de la température considérée.

Lorsque cela est possible, un voyant sur le thermostat devra indiquer la présence de la tension aux bornes du Thermostat, et un autre voyant devra indiquer que la température mesurée est inférieure à la température de consigne (équivalent à "l'Ordre de tracer" par le Thermostat)

Les tuyauteries équipées d'un traceur devront impérativement être calorifugées. Ce calorifuge aura un coefficient de conductivité thermique en adéquation avec les calculs de déperditions de la tuyauterie suivant les Normes en Vigueur et donc avec la puissance du câble autorégulant en place.

Une étiquette de signalisation "traçage électrique" sera placée de façon visible sur le calorifuge tous les 3 à 5 mètres.

Le système de traçage (câble chauffant autorégulant + accessoires) adéquat sera dimensionné en fonction des besoins.

7.4.9 - Repérage des fluides

Tous les équipements (vanne d'équilibrage ; accessoires, etc.…) devront disposer d'une étiquette (fixée par une chaînette métallique) indiquant sa référence et son réglage.

Concernant le réseau, les étiquettes seront en nombre suffisant pour un repérage aisé (à minima tous les mètres) et elles indiqueront 3 informations : la nature, le sens de circulation du fluide et le nom du circuit.

Voir prescription complète aux chapitres : "Repérage" de la partie "distribution hydraulique chauffage"

7.4.10 - Equipements divers

Tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement et à la maintenance de l'installation seront prévus par l'entreprise :

- Vannes d'isolement
- Vannes d'équilibrage
- Clapets anti-retour
- Doigts de gant
- Manomètre et thermomètre

Il sera placé des dispositifs de purge d'air (bouteille de purge, robinet, évacuation à l'égout) à la partie supérieure des canalisations, à tous les endroits points hauts de reprise de pente et où une purge est nécessaire au bon fonctionnement de l'installation.

Les installations hydrauliques doivent également pouvoir être vidangées, pour cela il sera prévu :

- Une vanne de vidange pour chaque point bas du réseau
- Entonnoirs dans lesquels se raccorderont les vidanges des différents circuits,
- Un collecteur de vidange, tube fer noir ou PVC haute température jusqu'au puisard

Les décharges des soupapes de sécurité et groupes de sécurité seront également raccordées au collecteur de vidange.

Voir description des équipements au chapitre "Equipements divers" de la partie "Spécificités techniques générales"

7.4.11 - Mise en service, contrôles, essais et réglages

7.5 - Travaux de ventilation

7.5.1 - Préambule

Actuellement, la ventilation des locaux (bureaux, salles de réunion, laboratoires et sanitaires) est de type simple flux, avec entrées d'air neuf autoréglables positionnées sur menuiseries, et bouches d'extraction en applique dans les locaux.

Les réseaux de gaines circulent en faux plafond dans les circulations avant de remonter en toiture jusqu'aux caissons ou tourelles d'extraction.

La ventilation des espaces de bureaux et salles de réunion sera réalisée via l'installation d'une centrale de traitement d'air (CTA) double flux positionnée en toiture de chacun des bâtiments.

Les bureaux seront régulés à débit constant tandis que les salles de réunion seront régulées à l'aide de boites à débit variable asservies sur sondes CO_2 situées dans l'ambiance.

L'air vicié des sanitaires sera extrait via des caissons d'extraction VMC et rejeté en toiture. Les extracteurs VMC seront pilotés par horloge.

La circulation de l'air s'effectuera par l'air de compensation dans les pièces dites « sèches », vers les bouches ou les grilles d'extraction des sanitaires et des locaux divers à ventiler en simple flux, créant mécaniquement une dépression dans ces dernières.

L'extraction de l'air vicié sera réalisée via des caissons d'extraction basse consommation catégorie C4.

Le principe de ventilation sera le suivant:

- Les collecteurs de soufflage circuleront dans les circulations chaque local
- Le reprise s'effectuera en façade.

Il sera également prévu suivant descriptif des chapitres "Production de chauffage" et "Distribution chauffage" :

- La création d'un départ à température constante en sous-station pour l'alimentation de la batterie eau chaude de chacune des CTA.
- La distribution en acier noir calorifugée cheminant depuis la sous-station jusqu'à la CTA.

La régulation des débits dans les locaux desservis par la CTA double flux s'effectuera :

- à l'aide de boites à débit variable fonctionnant sur sondes CO_2 situées dans l'ambiance (Salle de réunion)
- à débit constant dans les autres espaces.

7.5.2 - Travaux préparatoires

7.5.2.1 - Dépose des entrées d'air (DARCY uniquement)

Sur le bâtiment DARCY, il est prévu la dépose des entrées d'air des menuiseries et la mise en place soignée de plaques d'obturation en lieu et place de celles-ci. Les plaques d'obturation seront de marque ANJOS modèle POVM ou techniquement équivalent.

Sur le bâtiment BOUGUER, les menuiseries sont prévues remplacées. En fonction des locaux, il sera prévu la mise en place d'entrée d'air sur celles-ci (voir plans CVC).

BOUGUER

Localisation :

Menuiseries des bureaux et salles de réunion - Bâtiment DARCY

7.5.2.2 - Dépose des réseaux de ventilation

Il est prévu la dépose des équipements de ventilation suivant:

BOUGUER:

- Dépose de la tourelle (compris consignation électrique) et de sa distribution aéraulique (gaine, bouches,...) dans sa totalité
- Dépose du caisson de ventilation existant (partie EXTENSION), dépose des réseaux horizontaux situés en toiture et au R+1 et bouchonnage du piquage. Le réseau vertical ainsi que le réseau horizontal situé au rez-de-chaussée seront conservés.

DARCY:

- Dépose des 2 systèmes simple flux dans leurs totalité (caisson, gaine, bouches...)

7.5.3 - Ventilation mécanique double flux

7.5.3.1 - Dimensionnement

La CTA double flux assurera l'extraction et l'insufflation de l'air hygiénique dans l'ensemble des salles de réunion, bureaux.

Débits d'air

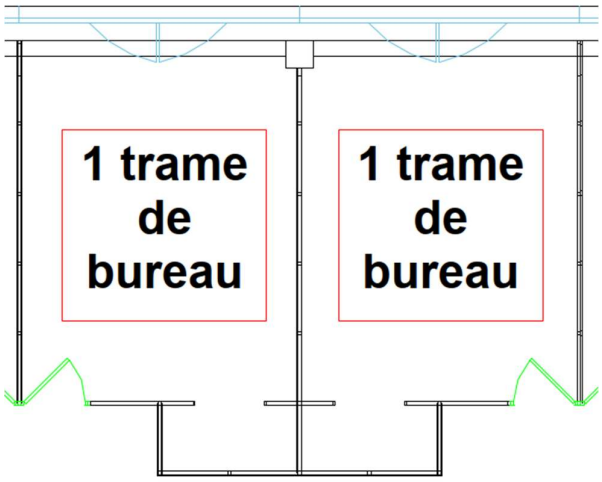
Les installations de ventilation seront dimensionnées pour les débits suivants :

Locaux	Débit par personne
Bureaux	25 m³/h
Salle de réunion	30 m³/h

La batterie chaude de la CTA sera dimensionnée pour fournir une température de soufflage à 19°C.

Afin de garantir une modularité maximale du cloisonnement, il sera prévu une bouche de soufflage et une bouche de reprise par trame de bureaux, une trame étant définie comme une enfilade de quatre vitrages.

Chaque trame correspondra à une unité fonctionnelle pouvant accueillir jusqu'à 2 personnes, et sera dimensionnée en conséquence en termes de débits aérauliques.



À chaque étage de chacun des bâtiments, il est prévu la possibilité d'aménager **une salle de réunion** d'une surface équivalente à deux trames de bureaux, dimensionnée pour une occupation maximale de 12 personnes.

Son implantation pourra être réalisée librement sur le plateau, conformément au principe de modularité retenu.

7.5.3.2 - CTA

Mise en œuvre :

La CTA sera positionnée en toiture. Elle sera sur structure métallique afin de respecter les préconisations du DTU 43.1. La structure métallique reposera sur des supports de type Rubber Foot ou techniquement équivalent. La prestation de fourniture et pose de cette structure est à la charge du présent lot.

La CTA sera de marque SYSTEMAIR type Geniox ou techniquement équivalent et équipé des accessoires suivants:

- Filtration G4 / F7 au soufflage - M5 à la reprise
- Ventilateurs à entraînement direct, montés sur rails et plots anti-vibratiles intermédiaires
- Moteurs EC haute performance
- Echangeur à roue (efficacité 80% minimum)
- Régulation intégrée
- Parois extérieures en tôle d'acier galvanisé,
- Construction double peau avec isolation laine minérale,
- Certification EUROVENT dans son intégralité,
  - Résistance mécanique de l'enveloppe : D1 (M)
  - Etanchéité de l'enveloppe : L1 (M)
  - Fuites de dérivation des filtres (K%) : F9 (M)
  - Transmittance thermique (U) T2
  - Facteur de pont thermique (Kb) : TB2

Sélection :

Désignation	Débit SOU/REP(m3/h)	Étage	Modèle
CTA BOUGUER	3900 / 3300	Toiture	Systemair GENIOX ou techniquement équivalent
CTA DARCY	6500 / 5400	Toiture	Systemair GENIOX ou techniquement équivalent

Registres :

Des registre rectangulaires seront au niveau du Air neuf/Rejet de type TUNE-AHU

Régulation / Communication :

La CTA sera équipée de régulation compatible en lecture et écriture avec la GTB.

La régulation complète sera embarquée et communiquera avec la GTB.

La CTA sera régulée à pression constante / débit variable.

La régulation embarquée possédera les caractéristiques suivantes :

- Calendrier incluant années bissextiles en standard
- 20 événements d'exception (mode de fonctionnement différent), horaire, journalier (jours fériés…)
- Dérogation par bouton poussoir (Programmable)

La CTA sera équipée en standard de leur pocket de régulation.

La centrale de traitement d'air (CTA) à raccorder à la GTB devra être équipée d'une carte de communication Modbus RTU selon le protocole retenu pour l'installation.

Cette carte sera fournie, paramétrée et intégrée par le présent lot afin d'assurer la transmission fiable des informations de commande, de mesure et d'alarme.

Free cooling :

La CTA devra disposer de cette fonctionnalité mais elle ne sera pas paramétrée à la mise en service afin de limiter les consommations énergétiques liées à la ventilation.

Raccordement aéraulique :

Le raccordement des gaines de ventilation sur la CTA se fera par l'intermédiaire de manchettes souples à joint afin de limiter au maximum la propagation des vibrations dans les réseaux.

Raccordement électrique :

Le présent doit le raccordement des CTA aux câbles laissés en attente à proximité par le lot ELECTRICITE (sur prescription du présent lot).

Raccordement hydraulique :

La batterie chaude de la CTA sera raccordée au réseau hydraulique correspondant.

Le présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de la panoplie d'alimentation hydrauliques de la CTA.

Chaque panoplie sera constituée de :

- Vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Vanne de vidange
- Vanne 3 voies
- Thermomètre sur l'aller et le retour
- Protection anti-gel calorifuge et protection tôle Isoxal

Accessoires :

La CTA sera équipée de son kit de piétement. La CTA sera posée sur plots anti-vibratiles de marque LIFTA SUD modèle LINATEX ou techniquement équivalent.

7.5.3.3 - Grilles de prise d'air neuf et de rejet

L'air neuf et le rejet de la CTA s'effectueront au moyen de sifflets grillagés, équipés de protection en fil d'acier galvanisé anti volatiles.

Le présent lot transmettra les positions à respecter afin d'éviter toutes recirculations d'air vicié. Les prises d'air neuf et de rejet devront être distantes de plus de 8 m.

7.5.3.4 - Réseau de ventilation double flux

Les réseaux rigides seront en tôle d'acier galvanisé rigide. Leurs natures pourront être différentes suivant les contraintes de l'installation : circulaire, rectangulaire, double peau....

La gamme permettra de garantir un bon montage et de bonnes caractéristiques aérauliques, elle sera notamment réalisée à l'aide de pièces embouties ou formées en usine et choisies de manière à faciliter l'écoulement de l'air avec une perte de charge minimale.

Les raccords de réseaux circulaires seront équipés de joints d'étanchéité pour faciliter la mise en œuvre, garantir l'étanchéité et réduire le temps de main d'œuvre, ils seront de type LINDAB Safe de marque LINDAB ou techniquement équivalent.

La gamme à joint possèdera une étanchéité classe C selon la norme NF-EN 12-237.

Les réseaux seront équilibrés pour assurer une bonne répartition des débits sur tous les terminaux d'extraction et de soufflage.

Les instructions de montage du fabricant devront être scrupuleusement respectées.

Les piquages express seront interdits pour les réseaux circulaires : des tés du commerce devront être mis en œuvre.

Les rebouchages des trémies à chaque niveau seront à la charge du présent lot. Dans les traversées de dalle, les gaines seront revêtues d'un joint de traversé de dalle type JTD de marque Aldes ou équivalent.

Voir prescriptions complète au chapitre "Réseaux Aérauliques" des "Spécificités techniques générales"

Les réseaux de ventilation chemineront à l'extérieur en toiture et dans le bâtiment en faux-plafond, gaine technique ou en apparent.

Les faux-plafonds et gaines techniques seront démontables, en vue de faciliter l'accès aux organes (trappes,

registres,).

Un test d'étanchéité sera réalisé par l'entreprise suite à l'installation de l'équipement.

Le présent lot doit l'intégralité des réseaux aérauliques : simple et double-flux.

En extérieur, les réseaux seront posés avec une légère pente vers une évacuation siphonnée pour permettre les rejets des éventuels condensats et eau pluviales pouvant traverser les grilles.

7.5.3.5 - Calorifuge

L'ensemble des gaines de soufflage et reprise des CTA sera calorifugé :

- En intérieur par matelas de laine de verre M0, épaisseur 25 mm, finition kraft Alu
- En extérieur par matelas de laine de verre M0 épaisseur 50 mm, finition kraft Alu : le calorifuge sera protégé des intempéries et des UV par la mise en œuvre d'une tôle Isoxal en recouvrement.

7.5.3.6 - Réseaux aérauliques souples phoniques

Afin de limiter les surfaces de faux plafonds à déposer et respecter les exigences acoustiques, le raccordement des réseaux d'insufflation et d'extraction rigides (dans les locaux desservis) aux terminaux de ventilation seront réalisés par l'emploi de gaines souples de isolées de type Phoni-Flex de marque FRANCE AIR ou techniquement équivalent

- Isolation thermique en laine de verre 25 mm
- Enveloppe alu
- Classée M0/M0

Les réseaux chemineront en plafond et seront fixés par raccord divers, ruban adhésif, fixation, support, feuillard.

Une attention particulière sera portée sur la mise en œuvre et la finition.

Localisation : Raccordement des terminaux de ventilation : soufflage et extraction

7.5.3.7 - Accessoire réseau

Les accessoires de réseau seront munis de joints d'étanchéité et seront de classe B a minima sur l'intégralité du réseau afin de limiter le taux de fuite.

Les accessoires devront être accessibles pour la modification du réglage ou le remplacement afin de faciliter les opérations d'exploitation maintenance ultérieures.

7.5.3.7.1 - Piège à sons

Il sera prévu la mise en place de pièges à son constitués de baffles et toutes autres sujétions nécessaires au respect de la réglementation acoustique sur :

- Les réseaux de soufflage
- Les réseaux de reprise
- Les réseaux d'air neuf
- Les réseaux de rejet d'air vicié

7.5.3.7.2 - Clapet coupe-feu

Pour respecter le règlement de sécurité incendie, les traversées de parois coupe-feu seront pourvues d'un clapet coupe-feu à déclenchement auto-commandé par fusible thermique rétablissant le classement au feu (ouvert en position normale).

Chaque clapet coupe-feu sera pourvu d'une commande manuelle facilement accessible à proximité permettant de fermer manuellement le clapet. Chacun d'eux bénéficiera d'un PV d'essai correspondant à la mise en œuvre sur site.

- Clapets coupe-feu rectangulaires de type CU-LT de chez ATIB ou techniquement équivalent
- Clapets coupe-feu cylindriques de type CR de chez ATIB ou techniquement équivalent

Chaque clapet coupe-feu est équipé d'un contact de position permettant de transmettre une alarme de

fermeture à la GTB. Le présent lot doit le raccordement des liaisons de communication laissée à disposition par le lot ELECTRICITE (sur prescription de présent lot et l'intégration à la GTB (voir chapitre "gestion technique du bâtiment").

7.5.3.7.3 - Registre d'équilibrage

Il sera placé sur les réseaux aérauliques des organes d'équilibrage pour équilibrer l'installation, notamment :

- Sur les antennes et ramifications de distribution si nécessaire en fonction de la pression
- Sur les diffuseurs disposant d'une boîte à débit variable en amont

Pour les conduits rectangulaires, il sera posé des registres manuels à papillon type DAMPER pour équilibrer les réseaux. Ils seront posés sur les gaines en position "normalement ouvert", et réglés selon les pertes de charge des différents réseaux.

Concernant les réseaux circulaires, l'équilibrage statique des réseaux est assuré par des registres d'équilibrage RG de marque France AIR.

Le réglage des organes d'équilibrage est à la charge du présent lot.

7.5.3.7.4 - Trappes de visite

L'ensemble du réseaux sera équipé de trappe de visite

7.5.3.7.5 - Régulateur de débit

Il sera prévu par le présent lot, en amont des bouches et diffuseurs, la mise en place de régulateur de débit réglable de type RAD REGUL'AIR 2 de chez France AIR ou techniquement équivalent :

- Corps réalisé en matière plastique classé M1
- Montage horizontal ou vertical par simple emboîtement dans un conduit
- Étanchéité réalisée par un joint à lèvre
- Débit réglé d'usine et modifiable suivant la plage du régulateur
- Plage de fonctionnement : Adaptée aux conditions réseaux (modèle Diamètre disponible : Ø 125 mm à 250 mm basse et haute pression)
- Température maxi d'utilisation 60 °C.

7.5.3.8 - Régulation des débits d'air

Les locaux à densité d'occupation variable, tels que les salles de réunion, seront équipés d'un système de régulation des débits de ventilation en fonction du taux de CO_2 mesuré dans la pièce.

Les locaux concernés sont les Salles de réunion.

Le présent lot doit :

- La fourniture, la pose et le raccordement des sondes CO2
- La fourniture, la pose et le raccordement des boites à débit variable (BDV)
- Le raccordement des alimentations laissées à proximité des sondes et BDV par le lot électricité (sur prescription du présent lot)
- Le raccordement des liaisons de communication laissées à proximité des sondes et BDV par le lot électricité (sur prescription du présent lot)

7.5.3.8.1 - Boites à débit variable

Chaque piquage aéraulique soufflage et extraction desservant une salle de réunion sera équipé d'un régulateur VAV, modèle circulaire.

Marque : VIM ou équivalent

Modèle : RESS avec moteur BELIMO

Communication : Modbus

Le matériel aura les caractéristiques suivantes :

- Réalisée en acier galvanisé
- Joints d'étanchéité TPE à double lèvres sertis dans le corps de la boîte
- Croix de mesure aluminium permettant la mesure de la vitesse jusqu'à 6 m/s
- Volet de régulation de forme elliptique équipé d'un joint périphérique permettant de réguler avec précision le débit d'air
- Servomoteur rotatif VAV type LM..-D3-MOD de marque Belimo ou techniquement équivalent
  - Couple : 5 Nm (LMV) ou 10 Nm (LMW)
  - Capteur de pression différentielle (plage de mesure 0..500Pa)
  - Communication : BACnet MS/TP, Modbus RTU (réglage d'usine), MP-Bus
  - Alimentation 24 V

Les BDV seront installées suivant les préconisations du fabricant (distance, contraintes acoustiques, etc...) sur les réseaux d'extraction des locaux concernés.

7.5.3.8.2 - Sondes CO2

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de sondes murales combinés CO2 de marque Belimo ou techniquement équivalent :

Pour mesurer le CO_2 dans la pièce et ajuster le point de consigne de la ventilation.

Grâce à la communication Modbus les capteurs d'ambiance peuvent être raccordés sans rupture aux régulateurs tiers existants. La mise en service et la configuration de l'appareil sont réalisées avec l'application Belimo Assistant 2.

L'utilisateur final peut accéder à l'appareil via l'application Belimo Display App pour lire les valeurs ambiantes et pour ajuster les points de consigne. Une protection de l'accès en option avec un code à quatre chiffres empêche les personnes non autorisées d'effectuer des entrées

Caractéristiques :

- Sonde d'ambiance CO2 murale
- Valeurs mesurées :CO_2, Température, Humidité, Point de rosée
- Communication : Modbus RTU, BACnet MS/TP, MP-Bus
- Capteur : optique NDIR ne nécessitant aucun entretien
- Plage de mesure CO2 : 0...2000 ppm (± 50 ppm + 2 % de la valeur mesurée)
- Plage de mesure température : 0... 50°C (±0,3 °C à 25 °C)
- Alimentation : AC/DC 24 V

7.5.3.9 - Bouches et diffuseurs

Les types et dimensions des terminaux de soufflage devront être sélectionnés par le titulaire du présent lot pour respecter les objectifs acoustiques et limiter l'inconfort généré par la diffusion.

Une note de sélection pour chaque diffuseur sera à transmettre à la MOE pour validation, celle-ci devra indiquer la zone d'occupation, la température de soufflage considérée, les niveaux de puissances acoustiques, les vitesses d'air dans les zones d'occupation.

Chaque bouche est équipée d'un organe de réglage/d'équilibrage, d'un plénum et d'un conduit souple de raccordement (voir chapitre réseaux aéraulique souple phonique).

Les références et teintes RAL seront à faire valider par l'Architecte.

La diffusion se fera :

- Par bouches de soufflage pour les débits inférieurs à 300 m3/h (pour les bureaux et les salles d'eau) Type TMM de chez FRANCE AIR ou techniquement équivalent
- Par grilles de reprise aluminium simple déflexion de marque FRANCE AIR, modèle LAC 30 ou techniquement équivalent et équipées de leurs plénums marque FRANCE AIR, modèle PFU 20

ou 21 (selon raccordement latéral ou horizontal), ou techniquement équivalent. Ces diffuseurs seront positionnés en mural.

Dans le cas de bouches, de grilles murales ou de diffuseurs 600x600, le raccordement du conduit en acier sur le diffuseur s'effectuera par le biais d'un conduit isophonique type PHONIFLEX M0/M0 ou techniquement équivalent.

Bouches de soufflage:

Le soufflage sera prévu via grille murale marque FRANCE AIR modèle TMM

- Matériau : aluminium peint RAL 9016
- Grille fixe
- Montage par collerette métallique
- Etancheité assurée par un joint mousse

Grille de reprise:

Elles seront de marque FRANCE AIR modèle LAC 40 ou techniquement équivalent.:

- Grille linéaire en aluminium anodisé mat
- Cadre plat
- Simple déflexion

Elles seront dimensionnées pour couvrir les débits prévus en cas d'aménagement de salles de réunion.

Leurs montages sera prévus accompagnés de la mise en oeuvre:

- d'un contre cadre de type CFU03
- d'un plénum isolé type PFU 21 ISde chez FRANCE AIR

7.5.3.10 - Mise en service, essais et réglages

Voir paragraphe "Mise en service, essais et réglages"

7.5.4 - Ventilation mécanique simple flux

7.5.4.1 - Préambule

Pour les locaux sanitaires des différents bâtiments, il sera prévu la mise en place d'extracteurs VMC autoréglable.

Ils seront positionnés en toiture terrasse.

Il sera prévu :

- **Bâtiment BOUGUER**
  - 1 extracteur VMC neuf pour les sanitaires
  - 1 caisson d'extraction simple flux pour les locaux situés au rez-de-chaussée de l'extension
  - 1 caisson d'extraction simple flux pour les locaux situés dans la zone NORD du bâtiment (voir plans CVC)

- **Bâtiment DARCY:**
  - 1 extracteur VMC neuf pour le Bâtiment DARCY

L'entreprise titulaire du présent lot devra concevoir et réaliser les travaux conformément aux prescriptions techniques définies dans la fiche d'opération standardisée des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE) suivante: BAT-TH-125 relative à la ventilation mécanique simple flux à débit d'air constant ou modulé.

Elle devra notamment :

- Vérifier, en phase d'exécution, l'éligibilité des matériels installés (performances minimales, certifications, conditions de pose, etc.).

- Fournir l'ensemble des justificatifs nécessaires à la constitution du dossier CEE : fiches techniques, certificats de performance, attestations de conformité, photographies avant/après travaux, procès-verbaux d'essais, etc.
- Respecter scrupuleusement les conditions de mise en œuvre précisées dans les fiches CEE afin de garantir la validité du dossier.

L'entreprise restera responsable de toute non-conformité entraînant le rejet du dossier CEE et devra, le cas échéant, mettre en œuvre les actions correctives nécessaires à ses frais.

7.5.4.2 - Extracteur VMC

Différentes zones du bâtiments sont ventilé par une installation de type simple flux. Les caissons d'extraction seront très basse consommation énergétique de type EASYVEC C4 Micro-Watt (coupe-feu 1/2H à 400°C) de chez ALDES ou équivalent.

Ils posséderont les caractéristiques suivantes :

- Roue à réaction
- Caisson en tôle galva Z275
- Interrupteur de proximité de série
- Depressostat
- Communication MODBUS RS485
- Régulation : Pression constante.

Les caissons seront de type C4 (coupe-feu 1/2H à 400°C) à fonctionnement permanent au sens de la réglementation incendie. Ils seront équipés d'une coupure électrique de proximité et d'une sécurité par disjoncteur différentiel et localisés en toiture de chacun des bâtiments DARCY et BOUGUER.

Pour la ventilation simple flux du rez-de-chausée BOUGUER Extension, il est prévu le remplacement du caisson actuel.

Ventilation Simple flux - Laboratoire RDC Nord BOUGUER	Ventilation Simple flux - RDC Extension BOUGUER	Extraction Sanitaires - BOUGUER	Extraction Sanitaires - DARCY
470 m3/h	1100 m3/h	630 m3/h	1000 m3/h

Les extracteurs devront pouvoir communiquer avec la GTB installée en ModBus (voir § Gestion technique du bâtiment) afin de détecter les éventuels dysfonctionnements des installations de ventilation simple flux.

Raccordement aéraulique :

Le raccordement des gaines de ventilation sur les extracteurs se feront par l'intermédiaire de manchettes souples à joint afin de limiter au maximum la propagation des vibrations dans les réseaux.

Raccordement électrique :

L'entreprise raccordera les caissons sur les attentes électriques laissées à proximité par le lot électricité. Le raccordement sera effectué par la présente entreprise.

Accessoires :

Les extracteurs seront équipés de leur kits de piètement. Les extracteurs seront posés sur plots anti-vibratiles de marque LIFTA SUD modèle LINATEX ou techniquement équivalent.

Supportage :

Les supportages nécessaires seront prévus avec résilient pour la fixation du caisson sur plot antivibratile. Ils respecteront les préconisations du DTU 43.1. Les caissons seront positionnés sur rubber foot.

Accessoires en lignes :

Sifflet grillagé :

Il sera prévu l'installation de sifflet grillagé au rejet des caissons d'extraction.

7.5.4.3 - Grilles de prise d'air neuf et de rejet

L'air neuf et le rejet de la CTA s'effectueront au moyen de sifflets grillagés, équipés de protection en fil d'acier galvanisé anti volatiles.

Le présent lot transmettra les positions à respecter afin d'éviter toutes recirculations d'air vicié. Les prises d'air neuf et de rejet devront être distantes de plus de 8 m.

7.5.4.4 - Entrées d'air

Les zones ventilés par des installations de type "simple-flux" disposeront d'entrées d'air :

Pour le RDC zone Extension:

La fourniture est à charge du présent lot. La pose est à la charge du lot Menuiserie sur indication et vérification du présent corps d'état

Pour le RDC de la zone Nord:

Les menuiseries ne sont pas prévues remplacées. La fourniture et la pose des entrées d'air en remplacement des existantes sont à la charge du présent lot (y compris dépose et évacuation des entrées d'air existantes et modifications des mortaises).

Le niveau rez-de-chaussée de l'extension BOUGUER et de la zone Nord de ce même bâtiment est prévue traitée en ventilation mécanique simple flux.

La présente opération prévoit alors la mise en place d'entrées d'air dans ces locaux. Ces entrées d'air seront conformes pour un fonctionnement en autoréglable. Elles seront positionnées sur les menuiseries.

Accessoires

Ces entrées d'air seront équipées :

- De grilles plates côté intérieur des menuiseries.
- D'une mousse acoustique
- D'auvent
- D'une barrette anti-soufflage et anti-retour certifiées NF

Acoustique

Les entrées d'air devront répondre aux exigences d'isolement aux bruits extérieurs fixées par la réglementation acoustique. Elles seront donc caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique pondéré Dnew(Ctr), évalué selon la norme NF S 31-032-1, et exprimé en dB. L'indice requis sera tel que l'indice d'affaiblissement de la façade (prenant en compte le bâti, la menuiserie, le coffre de volet roulant et l'entrée d'air) soit au moins égal à 30 dB.

Pour répondre à ces exigences, deux méthodes pourront être utilisées :

- Pour tous les classements de façade : l'indice Dnew(Ctr) des entrées d'air devra vérifier les résultats de la méthode de calcul décrite dans le cahier CSTB 1855 de juin 1983, qui permet d'estimer, par le calcul, l'isolement des façades à partir de l'évaluation de l'énergie transmise de façon directe (paroi et menuiserie), de façon indirecte et à travers les équipements, dont les entrées d'air.
- Pour les classements de façade à 30 dB : l'indice D_{new} (Ctr) des entrées d'air pourra vérifier les exemples de solutions acoustiques (ESA) du CSTB qui classe les entrées d'air :

o ESA 4 (ex AC1) : l'entrée d'air EHL standard vérifie un D_{new} (Ctr) ≥ 36 dB pour les pièces où S/n ≥ 10 *

- o ESA 5 (ex AC2) : l'entrée d'air EHL avec entretoise ou auvent acoustique vérifie un $D_{new}(Ctr) \geq 39$ dB pour les pièces où S/n < 10 *

* : (Surface de la pièce équipée / nombre d'entrées d'air dans la pièce)

BOUGUER

Localisation :

Rez-de-chaussées extension BOUGUER

7.5.4.5 - Bouche d'extraction sanitaire

Les bouches d'extraction des sanitaires seront de marque FRANCE AIR modèle BRH ou techniquement équivalent :

- La bouche d'extraction circulaire
- Forte perte de charge (cône réglable)
- En acier revêtu d'une peinture époxy blanche.



Elles seront positionnées en faux plafond dans les sanitaires.

BOUGUER

Localisation :

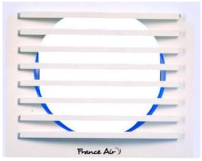
Sanitaires

7.5.4.6 - Bouches d'extraction - Locaux traités en simple flux

Il est prévu le remplacement des bouches d'extraction des locaux traités en simple flux situés au RDC Nord du bâtiment BOUGUER (remplacement en lieu et place).

Les bouches seront de marque FRANCE AIR modèle TMM ou techniquement équivalent et posséderont les caractéristiques suivantes:

- Aluminium peint RAL 9016
- Grille à ailette fixes



NOTA: Les bouches d'extraction du rez-de-chaussée extension du bâtiment BOUGUER, (également traité en simple flux) ne sont pas prévues remplacées.

7.5.4.7 - Réseaux gaines galvanisées

Le présent lot doit l'intégralité des réseaux aérauliques : simple et double-flux.

Gaines galvanisées :

Voir chapitre "Réseaux de ventilation double flux".

7.5.4.8 - Réseaux aérauliques souples phoniques

Afin de limiter les surfaces de faux plafonds à déposer et respecter les exigences acoustiques, le raccordement des réseaux d'insufflation et d'extraction rigides (dans les locaux desservis) aux terminaux de ventilation seront réalisés par l'emploi de gaines souples de isolées de type Phoni-Flex de marque FRANCE AIR ou techniquement équivalent

- Isolation thermique en laine de verre 25 mm
- Enveloppe alu
- Classée M0/M0

Les réseaux chemineront en plafond et seront fixés par raccord divers, ruban adhésif, fixation, support, feuillard.

Une attention particulière sera portée sur la mise en œuvre et la finition.

Localisation : Raccordement des terminaux de ventilation

7.5.4.9 - Accessoire réseau

Les accessoires de réseau seront munis de joints d'étanchéité et seront de classe B a minima sur l'intégralité du réseau afin de limiter le taux de fuite.

Les accessoires devront être accessibles pour la modification du réglage ou le remplacement afin de faciliter les opérations d'exploitation maintenance ultérieures.

7.5.4.9.1 - Piège à sons

Il sera prévu par le présent lot la mise en place de silencieux cylindriques CONFORT de marque ATIB ou techniquement équivalent, en amont et en aval des CTA et caissons d'extraction. Des pièges à son seront également à prévoir sur le réseau en fonction des niveaux de puissance acoustiques des boites à débit variable sélectionnées. Les silencieux présenteront les caractéristiques suivantes :

- Cylindrique
- Tôle extérieure en acier galvanisé spirale
- Isolant en laine de verre de densité 40 kg/m3
- Epaisseur d'isolant : 50 mm
- Tôle perforée intérieure
- Classement au feu : M0
- Ø adapté

Localisations : Suivant plans en amont et aval de chaque caisson SF

7.5.4.9.2 - Registre d'équilibrage

Il sera placé sur les réseaux aérauliques des organes d'équilibrage pour équilibrer l'installation, notamment :

- Sur les antennes et ramifications de distribution si nécessaire en fonction de la pression
- Sur les diffuseurs disposant d'une boîte à débit variable en amont

Pour les conduits rectangulaires, il sera posé des registres manuels à papillon type DAMPER pour équilibrer les réseaux. Ils seront posés sur les gaines en position "normalement ouvert", et réglés selon les pertes de charge des différents réseaux.

Concernant les réseaux circulaires, l'équilibrage statique des réseaux est assuré par des registres d'équilibrage RG de marque France AIR.

Le réglage des organes d'équilibrage est à la charge du présent lot.

7.5.4.9.3 - Trappes de visite

L'ensemble du réseaux sera équipé de trappe de visite

7.5.4.9.4 - Régulateur de débit

- Il sera prévu par le présent lot, en amont des bouches et diffuseurs, la mise en place de régulateur de débit réglable de type RAD REGUL'AIR 2 de chez France AIR ou techniquement équivalent :Corps réalisé en matière plastique classé M1

- Montage horizontal ou vertical par simple emboîtement dans un conduit
- Étanchéité réalisée par un joint à lèvre
- Débit réglé d'usine et modifiable suivant la plage du régulateur
- Plage de fonctionnement : Adaptée aux conditions réseaux (modèle Diamètre disponible : Ø 125 mm à 250 mm basse et haute pression)
- Température maxi d'utilisation 60 °C.

7.5.4.10 - Mise en service, essais et réglages

Voir paragraphe "7 - Mise en service, essais et réglages"

7.6 - Dépose et repose des équipements de climatisation en façade et toiture

7.6.1 - Préambule

En vue des travaux de réfection de l'étanchéité de la toiture (BOUGUER et DARCY) et de la mise en œuvre d'une isolation thermique par l'extérieur (sur la bâtiment BOUGUER uniquement) , il sera procédé à la dépose, au stockage provisoire, puis à la repose des unités de climatisation réutilisées actuellement implantées en façade et en toiture.

L'entreprise devra assurer l'ensemble des opérations de consignation électrique et frigorifique, le repérage des réseaux, la protection des équipements, ainsi que leur remise en service complète après intervention (raccordements électriques, aérauliques et frigorifiques, appoints éventuels de fluide, essais, réglages et vérifications de bon fonctionnement). Toutes sujétions liées au maintien en état des matériels, à leur adaptation aux nouveaux supports ou à la reconstitution des étanchéités et relevés seront réputées incluses dans la prestation.

7.6.2 - Unités de climatisation

L'entreprise devra assurer l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose puis repose des groupes extérieurs de climatisation.

L'entreprise devra notamment:

Avant les travaux d'isolation par l'extérieur et d'étanchéité en toiture:

- La vidange et récupération du fluide frigorigène des installations
- Les déconnexions électriques et frigorifiques des groupes extérieurs de climatisation
- La mise en stock des groupes extérieurs

Après les travaux d'isolation par l'extérieur et d'étanchéité en toiture:

- La repose des unités extérieurs, compris remplacement des supports et plot antivibratile :
  - Rubber Foot dans les cas des unités extérieures en toiture
  - Chaise dans le cas des unités extérieures en façade (BOUGUER) : les chaises nouvellement créées devront être positionnées en applique sur les FOB.
  - Pour chaque unité, il sera prévu le remplacement des plots anti-vibratiles
- Les raccordements frigorifiques et électriques des groupes (compris prolongement de la distribution en fluide frigorigène si nécessaire. Ces prolongements seront effectués via l'emploi de raccords frigorifiques et canalisation cuivre calorifugée. Il sera également prévu la mise en place de protection mécanique et UV des canalisations circulant en extérieur).
- Le remplacement des calorifuges existants extérieurs détériorés.
- La charge en fluide frigorigène
- La mise en service.

BATIMENT	REFERENCE UNITE EXT.	POSITION	FLUIDE
BOUGUER	BOUGUER-TOIT-B116-117	En toiture	R32
BOUGUER	BOUGUER-EXT-B025a	En façade	R410a
BOUGUER	BOUGUER-EXT-B031-032	En façade	R410a
BOUGUER	BOUGUER-EXT-B029P	En façade	R410a
BOUGUER	BOUGUER-EXT-B029E	En façade	R410a
BOUGUER	BOUGUER-EXT-B027a	En façade	R410a
DARCY	DARCY-TOIT-D114	En toiture	R32
DARCY	DARCY-TOIT-D127	En toiture	R32
DARCY	DARCY-TOIT-D129	En toiture	R410a
DARCY	DARCY-TOIT-D134	En toiture	R32
DARCY	DARCY-TOIT-D029	En toiture	R410a

NOTA: Les liaisons déconnectées ne seront pas laissées à l'air libre afin d'éviter les pénétrations de poussières. La manipulation des liaisons frigorifiques sera réalisée avec prudence pour éviter toute pliure.

NOTA: Zone de stockage des équipements techniques durant les travaux d'isolation par l'extérieur et d'étanchéité des toitures à déterminer avec la MOA.

7.7 - Gestion technique du bâtiment

7.7.1 - Préambule

Le présent paragraphe a pour objet de définir les prestations relatives à l'intégration des nouveaux équipements CVC dans le système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB) existant du campus de l'Université Gustave Eiffel – site de Bouguenais.

Les prestations comprennent notamment :

- L'intégration des nouveaux équipements CVC dans la GTB existante ;
- La récupération des informations de fonctionnement des équipements ;
- La mise en place des commandes nécessaires à l'exploitation des installations ;
- Les nouveaux équipements de GTB (Automates, modules entrées/sorties, câblages, alimentations, etc...)
- L'évolution de la supervision existante ;
- La gestion et la remontée des alarmes ;
- La mise en place d'un suivi énergétique des installations.

Les équipements suivants devront être intégrés dans la GTB existante :

- centrales de traitement d'air (CTA),
- caissons de ventilation,
- pompes de circulation chauffage,
- compteurs de calories,
- sondes CO_2 d'ambiance,
- boîtes de débit variable (BDV).
- Régulation des nouvelles sous-stations

- Régulation de la nouvelle production de chaleur (hybride Bois/GAZ)

L'ensemble des équipements devra être supervisé depuis la supervision GTB existante du site.

7.7.2 - Architecture GTB

L'intégration des nouveaux équipements devra s'appuyer sur l'architecture GTB existante.

7.7.3 - Intégration du matériel

7.7.3.1 - Intégration des CTA

Le projet prévoit l'installation d'une centrale de traitement d'air par bâtiment. Les CTA devront être intégrées dans la GTB existante afin de permettre :

- La remontée des états de fonctionnement ;
- La remontée des défauts ;
- Le suivi des températures de fonctionnement ;
- L'intégration des informations dans la supervision.

L'intégration des CTA devra être réalisée via communication Modbus RTU sur liaison RS-485. Le titulaire devra récupérer la table d'échange fournie par le fabricant de la CTA et procéder à son intégration dans la supervision GTB.

Les informations suivantes devront notamment être récupérées :

- État marche/arrêt
- Défaut général
- Températures de soufflage et de reprise
- États des ventilateurs
- États des batteries
- États des filtres

La présente opération prévoit la mise en place d'un départ "eau chaude CTA" en sous-station de chacun des bâtiments DARCY et BOUGUER : une pompe de circulation communicante permettra l'alimentation des batteries hydrauliques de chacune des CTA.

Cette pompe devra être intégrée dans la GTB via communication Modbus RTU sur liaison RS-485.

Le titulaire devra récupérer la table d'échange Modbus du fabricant de la pompe et procéder à son intégration dans la supervision.

Les informations suivantes devront notamment être récupérées :

- État marche/arrêt ;
- Défaut pompe ;
- Vitesse ou fréquence de fonctionnement ;
- Puissance électrique ;
- Alarmes internes.

Le départ "eau chaude CTA" de chacun des bâtiments sera équipé d'un compteur d'énergie thermique (compteur de calories) permettant le suivi des consommations de chauffage.

Ce compteur devra être intégré dans la GTB via communication Modbus RS485.

Les informations suivantes devront notamment être récupérées :

- Énergie thermique consommée ;
- Puissance thermique ;
- Température départ ;

- Température retour ;
- Débit.

Ces informations devront être intégrées dans la supervision GTB et historisées afin de permettre le suivi énergétique des installations.

7.7.3.2 - Intégration des caissons de ventilation

Chaque bâtiment sera équipé de caissons de ventilation.

Le bâtiment BOUGUER comprendra trois caissons de ventilation, tandis que le bâtiment DARCY comprendra un unique caisson de ventilation.

La GTB devra permettre :

- la commande des caissons via contacteur ;
- la remontée de l'état de marche ;
- la remontée du défaut.

La titulaire devra intégrer ces informations dans la supervision GTB afin de permettre le suivi du fonctionnement des installations.

Le fonctionnement des caissons sera piloté par la GTB selon des plages horaires programmées dans le calendrier de la supervision.

7.7.3.3 - Intégration pompe de distribution

Dans le cadre du projet, la pompe double de circulation chauffage située dans la chaufferie du bâtiment Bouger sera remplacée.

La nouvelle pompe sera de type pompe double communicante, équipée d'une interface de communication Modbus RTU sur liaison RS-485.

Cette pompe devra être intégrée dans le système de Gestion Technique du Bâtiment existant.

Le titulaire devra :

- Assurer l'intégration de la communication Modbus dans la GTB ;
- Récupérer la table d'échange fournie par le fabricant ;
- Procéder à l'intégration des points dans la supervision.

Les informations suivantes devront notamment être récupérées :

- État marche/arrêt ;
- Défaut pompe ;
- Mode de fonctionnement ;
- Vitesse ou fréquence de fonctionnement ;
- Puissance électrique ;
- Alarmes internes.

Les informations devront être visualisées et historisées dans la supervision GTB.

7.7.3.4 - Gestion confort des salles de réunion

Les salles de réunion seront équipées d'un dispositif permettant d'adapter le renouvellement d'air en fonction de l'occupation des locaux.

Chaque salle de réunion sera équipée :

- d'une sonde CO_2 d'ambiance, fournie par le présent lot ;
- d'une boîte de débit variable (BDV) permettant l'ajustement du débit d'air.

La sonde CO_2 permettra de mesurer la concentration de CO_2 dans les locaux et de transmettre l'information à la GTB.

En fonction du niveau de CO_2 mesuré et des plages horaires d'occupation programmées dans la GTB, le système devra adapter le débit d'air de la salle par la commande de la boîte de débit variable. La commande de la BDV sera réalisée par la GTB via signal analogique 0-10 V.

La GTB devra permettre :

- la remontée de la valeur de CO_2 mesurée
- la commande de la BDV
- la remontée des états de fonctionnement
- la remontée des défauts
- d'ouvrir les boites à débit variable en cas de ventilation nocturne estivale

Les informations devront être intégrées dans la supervision GTB afin de permettre le suivi du fonctionnement des installations et l'historisation des mesures de CO_2.

Les sondes CO_2 devront être alimentées et raccordées en filaire (alimentation 24 V). L'alimentation électrique et le câblage des sondes seront réalisés par le lot CVC, avec raccordement aux entrées analogiques de la GTB.

Les sondes devront être installées en pose murale conformément aux prescriptions du constructeur et adaptées à un environnement scolaire, avec un boîtier robuste et une fixation sécurisée limitant les risques de dégradation.

7.7.3.5 - Intégration des nouvelles sous-stations

Dans les bâtiments BOUGUER et DARCY, les installations de régulation seront neuves. Elles devront être de la même marque que les installations existantes (WAGO), afin d'assurer leur compatibilité et leur supervision par le système actuellement en place.

L'ensemble des équipement sera installé dans les armoires électriques des nouvelles sous-stations.

Cette prestation comprendra notamment :

- le prolongement du câble de communication jusqu'aux nouvelles armoires des sous-stations
- les équipements GTB (Automates, modules entrées/sorties, câblages, alimentations, etc...)
- les alimentations, transformateurs, batteries, câblages, raccordements conformément aux préconisations du fabricant
- la mise à jour de l'intégration de la GTB existante pour intégrer les nouvelles sous-stations à la supervision.

La régulation devra être assurée les fonctionnalités de régulation ci-dessous :

- La régulation de la température en aval de la bouteille de découplage paramétrable point par point, par action sur la vannes 2 voies ;
- La régulation de la température de départ chauffage en fonction de la température extérieure selon une loi d'eau (loi de jour et réduit de nuit) par départ, paramétrable point par point, par action sur les vannes 3 voies ;
- Consignes de régulation en périodes jour, nuit et week-end (Hors gel / réduit / confort) ;
- Commande de chaque pompe double avec commutateur manuel en façade armoire ;
- L'arrêt des pompes en période de non-chauffe ;
- La permutation cyclique des pompes doubles par programme horaire ou défaut de l'une ;
- Dégommage de la pompe en période d'inoccupation ;
- L'ensemble des sondes de températures ;
- Le recueil des informations (points de mesures et marche-arrêt-défaut-alarmes) ;
- La télérelève des compteurs en ModBus
- Le suivi des défauts des différents organes de la sous-station afin de prévenir tout risque de détérioration.

7.7.3.6 - Régulation de la nouvelle production de chaleur (hybride Bois/GAZ)

Dans les chaufferies GAZ et BOIS, les installations de régulation seront neuves. Elles devront être de la même marque que les installations existantes (WAGO), afin d'assurer leur compatibilité et leur supervision par le système actuellement en place.

L'ensemble des équipement sera installé dans les armoires électriques des nouvelles chaufferies.

Cette prestation comprendra notamment :

- le prolongement du câble de communication jusqu'aux nouvelles armoires des chaufferies BOIS et GAZ
- les équipements GTB (Automates, modules entrées/sorties, câblages, alimentations, etc...)
- les alimentations, transformateurs, batteries, câblages, raccordements conformément aux préconisations du fabricant
- la mise à jour de l'intégration de la GTB existante pour intégrer les nouvelles chaufferies
- la mise à jour de l'intégration de la régulation afin de prendre en compte les équipements complémentaires par rapport à la configuration de chaufferie initiale.

Domaines concernés

Les équipements pilotés et supervisés par la GTB seront les suivants :

- La température des ballons d'hydro accumulation
- **Nota : les chaudières seront de type communiquant. Un report des états de fonctionnement sera prévu sur la GTC. En aucun cas la GTC sera autorisée à piloter directement les chaudières. Les consignes de production seront établies à partir de la consigne température ballons**
- La production gaz
- L'état des pompes de distribution primaire
  - Pompe double primaire bois
  - Pompe simple de charge chaudière gaz d'appoint
- L'état des pompes de distribution secondaire de chaleur (circuit constant)
- Le suivi des mesures de températures des circuits primaires et secondaires, des ballons d'hydro accumulation, de la température extérieure
- Les synthèses de défauts des équipements des chaufferies
- Les compteurs électriques et calorifiques des chaufferies

7.7.4 - Superviseur local

Le système de Gestion Technique du Bâtiment existant est équipé d'un superviseur local permettant la visualisation, le pilotage et le suivi du fonctionnement des installations techniques du bâtiment.

Dans le cadre du présent projet, le titulaire devra assurer l'intégration des nouveaux équipements dans la supervision existante.

Cette intégration comprendra notamment :

- La création ou la modification des synoptiques de fonctionnement ;
- L'intégration des nouveaux équipements dans l'arborescence de supervision ;
- La visualisation des états de fonctionnement et des défauts ;
- La mise en place des commandes nécessaires à l'exploitation ;
- L'intégration des mesures et informations issues des équipements communicants.

Les synoptiques devront permettre une visualisation claire et pédagogique des installations CVC, notamment chaque :

- Centrales de traitement d'air
- Caissons de ventilation ;
- Équipements de régulation des salles de réunion.
- Équipements des Sous-stations

Les représentations graphiques devront comprendre :

- Des synoptiques techniques des installations, notamment pour la chaufferie ;
- Des vues sur fond de plan des bâtiments permettant la localisation et la visualisation des équipements.

Le superviseur devra également permettre :

- La gestion des alarmes ;
- L'historisation des données ;
- La consultation des courbes de fonctionnement ;
- La visualisation et le suivi des consommations énergétiques issues des équipements de comptage.

La supervision devra permettre l'affichage des consommations énergétiques par période (jour, mois, année) ainsi que la consultation des historiques afin de faciliter le suivi énergétique des installations.

L'ensemble des informations devra être accessible depuis la supervision GTB existante du site.

Les synoptiques, vues graphiques et fonctionnalités développées dans la supervision devront être présentés et validés par le maître d'ouvrage ou son représentant avant leur mise en service définitive.

7.8 - Mise en services, contrôles, essais et réglages

7.8.1 - Généralité

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations.

Les résultats des contrôles et essais (Fiches essais, Fiches autocontrole, Rapports, P.V. de mise en service etc...) seront consignés et adressés au Maître d'Ouvrage et Maitre d'oeuvre.

Lors des essais de contrôle, l'entreprise doit fournir tout le matériel nécessaire, les installations provisoires éventuelles, les instruments de mesure, de contrôle et d'enregistrement (thermomètre, manomètre, sonomètre, enregistreur, anémomètre, compte tours, voltmètre, ampèremètres, etc.) ainsi que le personnel qualifié pour réaliser ces essais.

Si certains défauts ou dysfonctionnement sont relevés lors des essais, l'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art. Seront, à la charge du présent lot, toutes les dégradations que pourrait présenter le remplacement d'éléments, ainsi que toutes les indemnités en découlant.

7.8.2 - Contrôles statiques

L'entreprise procédera aux contrôles ayant pour but de constater la bonne réalisation des installations hors fonctionnement.

Ces vérifications seront réalisées par sondages sous contrôle du Maître d'œuvre et auront lieu régulièrement pendant la phase de réalisation.

Préalablement à ces contrôles, l'entreprise devra présenter des fiches d'auto-contrôles à la MOE pour validation, faute de quoi les essais ne seront pas considérés conformes.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour but de préciser quels genres de contrôle devront être réalisés :

Réseaux de tuyauteries hydrauliques

- absence de points hauts sans purge
- absence de point bas sans vidange
- pentes des réseaux et sens d'écoulement vers les points bas

- présence de vanne amont et aval de chaque matériel amovible
- présence de tous les organes de remplissage des réseaux (disconnecteur, etc…)
- bon montage de pompes
- continuité des équipotentielles
- fixation du calorifuge sur les canalisations, continuité du pare-vapeur, protection du calorifuge
- mise en place de peinture antirouille sur réseaux et robinetterie
- présence des appareils de mesure (manomètre, thermomètre, compteur d'énergie, filtre, anti-vibratiles, purgeurs, vidanges, etc…)
- sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retour, vannes trois voies motorisées, etc...
- possibilité de manœuvre et fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité, vanne TA, vannes, etc…
- vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils.
- Réglage des organes d'équilibrage auto-équilibrants (notamment cartouches et corps thermostatiques radiateurs)

Réseaux de conduits aérauliques

- étanchéité des réseaux
- présence de trappes de nettoyage
- continuité des équipotentielles
- position des appareils de mesure et sonde de régulation
- bon montage des diffuseurs et grilles et plénums
- possibilités de manœuvre des registres
- fixation et encastrement des clapets coupe-feu
- accès aux organes de manœuvre des clapets coupe-feu
- accessibilité aux fusibles des clapets coupe-feu pour remplacement
- fixation du calorifuge sur les canalisations, continuité du pare-vapeur, protection du calorifuge
- vérification des fixations et accrochages des différents réseaux et appareils.

Centrales d'air et ventilateurs

- évacuation des condensats
- mise en place d'anti-vibratiles
- présence des registres de fumées (éventuellement)
- présence de registre d'air neuf
- assemblage et raccordement des différents éléments de CTA
- position des appareils de mesure et sonde de régulation (compteur, sonde de pression, détection de fumée, thermomètre, thermostat de sécurité).
- désolidarisation des gaines (manchettes)
- mise en place des filtres provisoires pour essais
- fermetures et verrouillages des portes de caisson
- propreté intérieure
- mise en place des interrupteurs de sécurité

Armoires électriques

- mise en place des organes de sécurité
- mise à la terre
- mesure de la terre
- éclairage de l'armoire
- étanchéité de l'armoire

- raccordement électrique
- organe de coupure
- fixation de l'armoire.

7.8.3 - Essais dynamiques

L'entreprise procédera aux essais dynamiques ayant pour but de constater la bonne réalisation des installations en fonctionnement.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative. A ces essais viendront s'ajouter éventuellement, sur leur demande, les essais complémentaires sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du contrôleur technique.

Préalablement à ces essais, l'entreprise devra présenter des fiches essais à la MOE pour validation, faute de quoi les essais ne seront pas considérés conformes.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra pouvoir s'assurer de l'assistance d'un Ingénieur Acousticien à la demande la MOE.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour but de préciser quels genres d'essais devront être réalisés :

Réseaux hydrauliques chauffage

- Controle de l'étanchéité : essai de pression hydraulique avec une pression d'environ 1.5 fois supérieure à la pression maximale de service
- Mesures des températures de production de chaleur
- Mesures des températures aller et retour au niveau de chaque départ et de la température extérieure
- contrôle de perte de charge des filtres et propreté des filtres
- contrôle du maintien de pression
- essai soupape de sûreté
- fonctionnement de la régulation des circulateur
- contrôle du débits et pressions des circulateurs
- contrôle des débits à chaque vanne de régulation
- permutation automatique des pompes (normal / secours)
- eau en température et examen des dispositifs d'absorption des dilatations
- vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides
- mesures de pressions différentielles et vérification des équilibrages
- fonctionnements des traitements d'eau
- Analyse d'eau

Centrale d'air

- mesure de débit
- mesure de pression disponible
- vérification de l'encrassement des filtres à l'aide de manomètre
- vérification de l'arrêt de proximité
- vérification des asservissements de sécurité (antigel, fumées, thermostat, limite haute pression, clapet coupe-feu fermé en sortie de CTA)
- essai de mise en marche manuelle
- vérification des registres motorisés
- Fonctionnement de la réculation (aéraulique, hydraulique)
- mesures de niveaux sonores
- essais des registres de mélange

- mesure des intensités absorbées
- vérification de l'asservissement d'arrêt ou autres.
- essai du défaut fonctionnement
- P.V. de mise en service fabricant

Réseaux de gaines

- vérification de l'équilibrage
- mesure de débit aux diffuseurs
- vérification des portées et vitesses terminales
- essais des régulations terminales
- mesures des niveaux sonores
- mesures de température et hygrométrie
- essais de déclenchement et signalisation des fins de course, des clapets coupe-feu (+ réarmement si motorisé)
- essais des registres.
- mesures de perméabilité à l'air des réseaux suivant fascicule FR E 51-767 et ses normes associées

Réseaux hydrauliques Plomberie sanitaire

- Contrôle de l'étanchéité : essai de pression hydraulique avec une pression d'environ 1.5 fois supérieure à la pression maximale de service
- Mesure des températures de production ECS
- contrôle de perte de charge des filtres et propreté des filtres
- contrôle du maintien de pression
- essai soupape de sûreté
- contrôle du débits et pressions des circulateurs
- contrôle des débits de bouclage
- permutation automatique des pompes (normal / secours)
- vérification des équilibrages bouclage
- Mesures des température de retour bouclage au niveau de chaque antenne et de la panoplie bouclage
- eau en température et examen des dispositifs d'absorption des dilatations
- vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides
- fonctionnements des traitements d'eau
- Mesure des débits et températures aux points de puisage
- Mesure des temps de fonctionnement des robinetteries temporisées
- Analyse d'eau

7.8.4 - Attestations de fonctionnement AQC

L'Entreprise doit effectuer ou faire effectuer à ses frais l'ensemble des essais relatifs aux installations de Chauffage, Ventilation et Conditionnement d'air conformément aux attestations de fonctionnement AQC.

Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles de l'AQC (Agence qualité construction).

7.9 - Dossier des Ouvrages Exécutés

A la fin des travaux, l'Entreprise devra fournir le Dossier des Ouvrages Exécutés au format numérique et papier (dans un classeur) (voir CCAP du marché). Il sera constitué des documents suivants :

- Notice explicative avec les descriptions simplifiées de l'ensemble des installations, système par système.
- Fiches techniques de tout le matériel installé
- Adresses de tous les fabricants à jour.
- Notice d'entretien - matériel par matériel avec planning détaillé d'intervention (journalière, hebdomadaire, mensuelle, etc...).
- L'ensemble des plans et des schémas d'exécution « certifié conforme » à la réalisation de son installation (plan de recollement).
- Les notes de calcul.
- Les consignes détaillées de fonctionnement de l'installation permettant à toute personne chargée de la maintenance d'intervenir sans erreur ni omission, ainsi que les garanties sur les différents matériels mis en œuvre (périodicité, durée, outillages et matériels, dispositions spécifiques…).

- Les descriptions fonctionnelles des ouvrages

– Procédure de marche / arrêt (automatique ou manuel, normale et secours, relance, urgence, ...),
– Procédure et consigne particulières liées aux différents modes de fonctionnement (normal, dégradé, extrême, secours, sécurité, …)
– Paramètre de conduite (valeurs nominales, écarts tolérés, valeurs extrêmes défauts, …)
– Une liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner, ainsi que la nomenclature de tous les appareils mis en œuvre (marques et caractéristiques des appareils, notices de fonctionnement et d'entretien)

- Concernant la GTB:

– la liste des points GTB ajoutés ou modifiés ;
– la liste des tests de points réalisés lors de la mise en service ;
– une copie du programme automate modifié ainsi que, le cas échéant, la sauvegarde du superviseur mise à jour ;
– la documentation technique des matériels installés ;
– les tables d'échange des équipements communicants (CTA, pompes, compteurs, etc.).

- Les résultats des contrôles et essais (Fiches essais, Fiches autocontrôle, Rapports, P.V. de mise en service etc...)

7.10 - Etudes d'exécution

7.11 - VARIANTE

7.11.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Se reporter en fin de lot

7.11.1.1 - Suppression des travaux de Chaufferie Bois en Extension

7.11.1.2 - Travaux préparatoires

7.11.1.3 - Chaudières

7.11.1.4 - Fumisterie

7.11.1.5 - Gaz

7.11.1.6 - Distribution primaire

7.11.1.7 - Panoplies départs chauffage secondaires

7.11.1.8 - Expansion

7.11.1.9 - Alimentation eau froide

7.11.1.10 - Traitement d'eau

7.11.1.11 - Electricité - régulation

Variantes Obligatoires

Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

7.11.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

7.11.1.1 - Suppression des travaux de Chaufferie Bois en Extension

Il sera proposé en variante le remplacement une solution de rénovation de la chaufferie gaz.
Les nouveaux équipements seront installés dans la chaufferie existante.
Aucune extension ne sera prévue pour cette variante.

La prestation suivante comprendra la suppression de l'ensemble des travaux liés au système de production hybride biomasse / Gaz, suivant intégré en Base :
SUPPRESSION des travaux suivants en chaufferie (liste non exhaustive) :

- Dépose et évacuation des chaudières gaz existantes, de la distribution ainsi que des conduits de fumées
- Dépose du socle existant accueillant les deux chaudières gaz (Hors Lot)
- Création d'un socle pour la chaudière gaz neuve (Hors Lot)

SUPPRESSION de la création d'une chaufferie BOIS à proximité de la chaufferie GAZ existante.

SUPPRESSION dans l'actuelle chaufferie de la mise en place des équipements suivants :

- Mise en œuvre de la chaudière gaz et des conduits d'évacuation des fumées associés
- Mise en œuvre des panoplies primaires et secondaires
- Mise en œuvre des accessoires de chaufferie (maintien de pression, groupe clarificateur, etc...)

SUPPRESSION dans la chaufferie BOIS, il est prévu la mise en place des équipements suivants :

- Mis en œuvre d'un silo maçonné avec système d'approvisionnement en pellets
- Mise en œuvre des 2 chaudières biomasse et des conduits d'évacuation des fumées associés
- Mise en œuvre des ballons d'hydro-accumulation (2 x 5000 L)

SUPPRESSION de liaison primaire entre les chaufferies BOIS et GAZ sera assurée par un réseau enterré de type PER pré isolé.

SUPPRESSION des travaux complémentaires lés à la GTB pour la Chaufferie Bois prévu en Base.

7.11.1.1.1 - Suppression des travaux en Chaufferie Bois en Extension

L'entreprise procédera aux mesures des débits et pressions hydrauliques avant travaux sur les réseaux existants pour permettre l'équilibrage ultérieur (connaissance des débits existants), notamment concernant les réseaux VIARMES (HORS SCOPE).

7.11.1.1.2 - Suppression des Travaux complémentaires GTB sur chaufferie Bois en Extension

Le présent lot devra l'isolation, la vidange et la consignation des tronçons de réseau impactés par les travaux : Hydraulique et GAZ

7.11.1.2 - Travaux préparatoires

Les chaudières, les panoplies primaires et secondaires, les dessertes gaz et eau froide, les évacuation seront remplacées.

ATTENTION – PRÉSENCE DE MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE
Certains éléments visés par le présent marché (ex: *revêtements de sol, colles, enduits, joints, conduits en*

fibres-ciment – à adapter selon le projet) sont susceptibles de contenir de l'amiante, conformément au Diagnostic Avant Travaux (RAT) annexé au dossier.

En conséquence, les travaux du présent lot s'informent et s'exécutent strictement dans le cadre de la **Sous-section 4 du Code du travail** (articles R. 4412-139 et suivants).

7.11.1.2.1 - Relevé des débits existants

L'entreprise procédera aux mesures des débits et pressions hydrauliques avant travaux sur les réseaux existants pour permettre l'équilibrage ultérieur (connaissance des débits existants), notamment concernant les réseaux VIARMES (HORS SCOPE).

7.11.1.2.2 - Vidange des réseaux

Le présent lot devra l'isolation, la vidange et la consignation des tronçons de réseau impactés par les travaux : Hydraulique et GAZ

7.11.1.2.3 - Travaux de dépose et d'évacuation

L'entreprise devra la dépose et l'évacuation des équipements suivants :

- Les générateurs de chauffage remplacés dans le cadre du programme
- La fumisterie actuellement en place (conduits de fumées) , compris rebouchage par pose de plaque de finition en acier galvanisé extérieur
- Nota : l'IPN extérieur sera conservé pour réemploi
- Les installations et armoires électriques existantes dans la chaufferie existante
- Les réseaux hydrauliques existants non conservés (compris isolement et vidange).
- Armoire électrique existante.

7.11.1.2.4 - Travaux préparatoire sur les réseaux existants conservés

Une partie des réseaux de chauffage existants sera conservée. Il s'agit des départs alimentant les différentes sous-stations, sur lesquels les nouveaux réseaux seront raccordés en aval des compteurs d'énergie existants.

Ces réseaux maintenus seront calorifugés afin de limiter les déperditions thermiques.

L'entreprise devra :

- La dépose du calorifuge existant sur les canalisations
- Le brossage à la brosse métallique des réseaux (préparation du support)
- L'application de deux couches de peinture anti-rouille
- La mise en œuvre d'un calorifuge classe 4 revêtue par film PVC (voir description complète au chapitre "Spécificités techniques générales"

7.11.1.2.5 - Percements et carottages

Les réservations dans les parois lourdes de dimensions supérieures à 50x50mm ou de diamètres supérieurs à 50mm seront réalisées par le lot GO, les autres réservations sont à la charge du présent lot, voir prescriptions détaillées au chapitre "Percements et carottage" des "Spécificités techniques générales".

Travaux réalisés en sou-section 4.

7.11.1.3 - Chaudières

Les chaudières seront de marque Atlantic Guillot de gamme VARMAX ou équivalent

- Référence : VARMAX 2
- Modèle : 390
- A condensation en inox
- Brûleur à pré-mélange total, et modulant entre 20% et 100% de la puissance
- Puissance utile nominale à régime 80°/ 60°C (Pn) : 383 kW
- Puissance utile nominale à régime 50°/ 30°C : 415 kW
- Puissance utile intermédiaire à 30% de charge : 127 kW
- Volume en eau : 287 L
- Poids à vide : 563 kg
- Sur pieds

- Régulation Navistem B4000

Les chaudières seront équipées des accessoires suivants :

- Jeu de pieds amortisseurs
- Kit de neutralisation des condensats
- Kit collecteur soupapes 6b.
- Kit évacuation 2 soupapes

La mise en service sera assurée par le fabricant
Les chaudières communiqueront avec la GTB actuellement sur site et seront équipée de :

- Kit OCI 351

7.11.1.4 - Fumisterie

La fumisterie existante sera remplacée par le titulaire du présent lot. Les conduits verticaux et de raccordement seront constitués d'éléments à double parois emboîtés et démontables, en acier inoxydable austénitique AISI.316L.
Les conduits extérieurs seront soutenus par le bras tuteur extérieur. Un traitement antirouille sera préalablement réalisée. Les caractéristiques des conduits seront similaires aux conduits décrits en base

ATTENTION – PRÉSENCE DE MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE
Certains éléments visés par le présent marché (ex: *revêtements de sol, colles, enduits, joints, conduits en fibres-ciment – à adapter selon le projet*) sont susceptibles de contenir de l'amiante, conformément au Diagnostic Avant Travaux (RAT) annexé au dossier.
En conséquence, les travaux du présent lot s'informent et s'exécutent strictement dans le cadre de la **Sous-section 4 du Code du travail** (articles R. 4412-139 et suivants).

7.11.1.5 - Gaz

Le titulaire du présent lot devra l'adaptation des réseaux d'alimentation gaz afin de mettre les nouvelles chaudières compris toutes sujétions.

Il sera prévu le remplacement des distributions et panoplies d'alimentation individuelle en gaz des chaudières. Les accessoires de vanneries seront prévues remplacés (Vannes, filtre, détenteur).

La bouteille tampon gaz sera prévu déplacer pour mettre l'installation des chaudières. Les accessoires de vanneries seront prévus remplacés (manomètres, vannes, pressostat)

Les nouvelles tuyauteries seront réalisés en tube acier. Elle recevront un traitement anti-rouille puis deux couches de peinture jaune réglementaire.

7.11.1.6 - Distribution primaire

7.11.1.7 - Panoplies départs chauffage secondaires

Collecteur Aller / Retour

Il sera prévu la confection d'un collecteur A/R bouclé en tube acier tarif 3 calorifugé. Le diamètre des collecteurs sera dimensionner de sorte à à présenter un diamètre minimum de deux fois le diamètre secondaire le plus important. Le bipasse présentera un diamètre égale à celui du plus grand départ secondaire. Les collecteurs seront équipés de vannes de vidange, de vannes d'isolement et d'un pressostat manque d'eau

Départs constants :

Il sera prévu la fourniture et la pose en chaufferie de trois circuits à température constante :

- Circuit Viarme - DN 50

- Circuit Darcy - DN50
- Circuit Bouguer - DN 40 cuisine (existant)

Les caractéristiques des panoplies sont décrites en tranche ferme

7.11.1.8 - Expansion

Le groupe de maintien de pression existant est prévu conservé

7.11.1.9 - Alimentation eau froide

La panoplie d'alimentation d'eau froide sera remplacée. L'entreprise titulaire du présent lot de l'ensemble des accessoires dito la tranche ferme.

7.11.1.10 - Traitement d'eau

7.11.1.10.1 - Adoucisseur

Sans objet

7.11.1.10.2 - Groupe d'introduction

Il sera prévu l'installation d'un groupe d'introduction de marque BWT ou équivalent. Il sera livré complet et prêt à mettre en service. Il sera équipé de son bac de traitement, sa pompe doseuse, ses accessoires d'injection (crépine d'aspiration, tubing, canne, etc.).

Il permettra l'introduction des produits de nettoyage et de traitement préventif.

7.11.1.10.3 - Produit d'introduction

Il sera prévu les produits nécessaires pour le bon fonctionnement de l'installation. Il sera ainsi prévu le Pack Solutech réseaux climatiques de BWT ou équivalent comprenant :

- La charge de traitement curatif lessivage et desembouage (2nd application après travaux)
- La charge de traitement préventif protection intégrale
- Le filtre clarificateur du désemboueur magnétique
- Le kit analyse collectif.

Les résultats du kit d'analyse seront fournis après travaux pour prouver l'action des produits introduits.

7.11.1.10.4 - Filtre magnétique

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un traitement d'eau par magnétisme installé sur le retour du réseau de chaleur compris toutes sujétions. Il permettra la protection des canalisations de chauffage contre la corrosion et l'embouage par élimination continue des matières en suspension tout en assurant un dégazage permanent des réseaux.

Le module de désembouage sera adapté au volume de l'installation, l'entreprise devra fournir le dimensionnement de l'appareillage à mettre en œuvre

Les caractéristiques du désemboueur sont décrites en tranche ferme.

7.11.1.11 - Electricité - régulation

Électricité

L'armoire électrique existante est prévue conservée. Le titulaire du présent lot devra les modifications électriques en armoires pour alimenter les nouvelles installations ainsi que toutes les liaisons de puissances et de commandes.

Régulation

La régulation de la chaufferie sera supervisée par la GTC. Le titulaire du présent lot devra la fourniture et pose de équipement de régulation nécessaire en armoire électrique et la mise à jour du synoptique existant.

Lot n° 8 - ELECTRICITE

8.1 - Prescriptions techniques particulières

8.1.1 - Indications générales sur l'opération

Le présent DCE a pour objet la définition des travaux « courants forts » et « courants faibles » relatifs à la rénovation des bâtiments DARCY & BOUGUER de l'Université Gustave Eiffel à Bouguenais.

Dans la description qui va suivre, le BET s'est efforcé de renseigner l'Entreprise sur la nature des travaux, sur le nombre de matériels à mettre en œuvre, leurs dimensions et leur emplacement, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que l'Entreprise devra exécuter, comme compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet des ouvrages projetés.

En conséquence, l'Entreprise ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix. Tous les documents graphiques remis à l'Entreprise pour l'exécution des ouvrages doivent être considérés comme une proposition qu'elle devra vérifier avant la remise de son offre.

Elle devra signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité et la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art. L'Entreprise sera considérée avoir pris connaissance des travaux à réaliser et avoir estimé elle-même les quantités, définitions d'ouvrages et conditions d'exécution nécessaires à la parfaite réalisation des travaux.

Aucune incidence financière ne pourra être accordée pour une sous-estimation des difficultés ou des dépassements de temps de main d'œuvre, dus au non-respect de cette règle.

8.1.2 - Etendue des travaux

8.1.2.1 - Pour les courants forts

- Bâtiment BOUGUER
  - Consignation des installations électriques se trouvant dans l'emprise des travaux,
  - Dépose & repose des matériels éclairage, éclairage de sécurité conservés selon le phasage travaux,
  - Fourniture, mise en oeuvre de nouvel éclairage dans les circulations impactées,
  - Alimentations électriques des équipements électriques mis en oeuvre - compris autres lots,
  - Levée des réserves du bureau de contrôle.

- Bâtiment DARCY
  - Consignation des installations électriques se trouvant dans l'emprise des travaux,
  - Dépose & repose des matériels éclairage, éclairage de sécurité selon le phasage travaux,
  - Alimentations électriques des équipements électriques mis en oeuvre - compris autres lots,
  - Levée des réserves du bureau de contrôle.

8.1.2.2 - Pour les courants faibles

- Bâtiment BOUGER
  - Dépose & repose des équipements VDI selon le phasage travaux,
  - Dépose & repose des équipements incendie selon le phasage travaux,
  - Dépose & repose des équipements de contrôle d'accès selon le phasage travaux,
  - Dépose & repose des équipements d'intrusion selon le phasage travaux,

- Fourniture & pose des câblages ModBus / RS485 pour les équipements CVC.

- Bâtiment DARCY

- Dépose & repose des équipements VDI selon le phasage travaux,
- Dépose & repose des équipements incendie selon le phasage travaux,
- Dépose & repose des équipements de contrôle d'accès selon le phasage travaux,
- Dépose & repose des équipements d'intrusion selon le phasage travaux,
- Fourniture & pose des câblages ModBus / RS485 pour les équipements CVC.

8.1.3 - Documents graphiques

En complément de la présente notice, le présent dossier comporte une série de documents graphiques. Ces documents sont propres au lot Electricité. Ils ont pour but de définir et de préciser les prestations à réaliser.

8.1.4 - Règlements et normes

L'ensemble des installations décrites dans le présent CCTP devront respecter et appliquer les normes et recommandations énoncées ci-après :

Pour les courants forts :

- Les décrets 2010-1016, 2010-1017, 2010-1018 du 30 août 2010 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques ;
- Le décret du 14 décembre 2011 relatif aux circuits et installations de sécurité dans les établissements soumis au code du travail ;
- La norme NFC 15.100 et additifs, relative aux installations à basse tension, ainsi que les fiches d'interprétation et guides permanentes de l'UTE ;
- La norme NFC 14-100 de juin 2021 relative aux installations de branchement à basse tension ;
- La norme NF EN 12-464-1 d'août 2021 relative à l'éclairage intérieur des lieux de travail ;
- La norme NF EN 12-464-2 de novembre 2024 relative à l'éclairage extérieur des lieux de travail ;
- La norme NF EN 61439-4 de juin 2013 relative aux règles particulières pour les ensembles de chantier.
- La norme NF EN 50-525-1 de février 2012 relative aux règles particulières des câbles d'énergies basse tension

Pour les courants faibles :

- ISO/CEI 11 801 :2010 Norme Internationale. (Liaisons classe E, EA, F et FA) ;
- ISO/CEI 14763-2 Installation câblage – Planning et installation ;
- EN 50174 Norme européenne sur les règles d'installation ;
- ISO/CEI 14763-3 Norme ISO sur le test du câblage optique ;
- CEI 61936-1 part 1 Spécifications pour le test du câblage cuivre ;
- UTE C 15-900 Compatibilité entre les courants forts et faibles ;
- ISO/IEC 18010 Cheminements et locaux pour système de câblage ;
- IEC 60364-1:2025 Installations électriques des bâtiments – Partie 1: Principes fondamentaux.

Pour la sécurité incendie :

- Règlement sanitaire Départemental ;
- Prescriptions de la Commission de Sécurité ;

- Les DTU et leurs additifs ;
- NF S 61-970 : Règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie (SDI) ;
- NF S 61-930 : Systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie ;
- NF S 61-931 : Dispositions générales des Systèmes de Sécurité Incendie (SSI) ;
- NF S 61-932 : Règles d'installation des Systèmes de Mise en Sécurité Incendie (SMSI) ;
- NF S 61-934 : Règles de conception des Centralisateurs de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) ;
- NF S 61-935 : Règles de conception des Unités de Signalisation (US) ;
- NF S 61-936 : Règles de conception des Équipements d'Alarme (EA) ;
- NF S 61-937-1 : Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) - Prescriptions générales ;
- NF S 61-937-2 : Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) – Portes à fermeture automatique ;
- NF S 61-937-5 : Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) – Clapets auto-commandés et clapets télécommandés ;
- NF S 61-940 : Types et caractéristiques des alimentations Électriques de Sécurité (AES) ;
- FD S 61-949 sur les commentaires et interprétations des normes NF S 61-931 à NF S 61-939 ;
- Norme EN54-1 & suivantes : Matériels des systèmes de détection et d'alarme incendie.
- L'Arrêté du 17 mai 2024 modifiant diverses dispositions des règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, et pour la construction des immeubles de grande hauteur pris respectivement par l'arrêté du 25 juin 1980 et l'arrêté du 30 décembre 2011

Spécifiques :

- La circulaire interministérielle n°DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007 relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation ;
- A l'arrêté du 27 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments (RT2012) ;
- ERP 1ère à 4ème catégorie : A l'arrêté du 25 juin 1980 modifié le 19 novembre 2001 sur la sécurité contre les incendies dans les ERP, en particulier les articles EL, EC, MS etc.…;
- A la notice de sécurité ;
- Au cahier des charges du coordinateur SSI ;
- Arrêté du 04 juin 1982 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public du type R ;
- Code de la Construction et de l'Habitation ;
- Code du Travail.

8.1.5 - Matériel et conditions de mise en œuvre

Les prescriptions du présent paragraphe complètent les obligations des dispositions définies par les règlements et normes en vigueur définies aux paragraphes précédent.

Tous les matériels seront neufs. Ils devront être conformes aux normes qui leur sont propres et porteront les estampilles d'agréments et labels de qualité chaque fois qu'ils font l'objet d'essais ou de contrôles réglementaires.

Toutes les précautions nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation, tant pendant le transport, le stockage sur le chantier que durant le montage.

Les matériels Courants Forts et les matériels Courants Faibles ci-après ont fait l'objet d'un choix basé sur les données techniques d'aménagement, d'économie, d'exploitation et de respect du parti architectural.

En conséquence, les dispositions retenues qui ont été étudiées en coordination étroite avec les corps d'état ne doivent pas être remises en cause par le soumissionnaire.

Les variantes éventuellement proposées devront comporter obligatoirement la liste des incidences en modification sur les autres corps d'état.

Les références à des marques d'appareils sont données à titre indicatif pour fixer le niveau de prestation et le niveau de performances attendu, elles ne sont pas imposées.

Le soumissionnaire pourra proposer d'autres marques de son choix, de qualité et de performances équivalentes à celles citées dans le présent document, à condition que celles-ci soient agréées par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre.

Avant le démarrage de ses travaux, l'Entreprise devra soumettre les références exactes des fournitures qu'elle se propose de mettre en œuvre à l'approbation du Maître d'Œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du marché. Dans le cas contraire, le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP.

Les parties métalliques posées avec leur revêtement définitif (couches premières anticorrosion et peinture de finition) devront être efficacement protégées jusqu'à la livraison de l'installation.

Elles ne devront présenter aucune détérioration susceptible d'être le siège d'une corrosion ultérieure. Toute résurgence de tache de rouille entraînera le refus de la réception de la partie d'ouvrage correspondante. La visserie et la boulonnerie seront entièrement traitées.

8.1.6 - Obligations de l'entreprise

8.1.6.1 - Connaissance et appréciation du projet

L'Entreprise sera supposée connaître l'ensemble du projet " Tous corps d'état ". Elle vérifiera les éléments mis à sa disposition au moment de l'établissement de sa proposition.

En cas d'omission, de divergences ou d'impossibilités techniques de réalisation du projet, elle devra, de par ses connaissances techniques et professionnelles, y remédier d'office et en avertir obligatoirement le Maître d'Œuvre au plus tard lors de la remise de son offre.

Sans observation de sa part, sa proposition sera considérée comme acceptant l'exécution des travaux dans leur intégralité sans aucune réserve, ni restriction et sans qu'il puisse être demandé des suppléments.

8.1.6.2 - Relation avec les autres corps d'état

L'Entreprise devra également fournir aux autres corps d'état tous les renseignements dont elle dispose et qui sont nécessaires à la " bonne marche " des travaux.

Elle se renseignera également auprès des lots techniques des puissances exactes à amener en attente à disposition de ces corps d'état, les puissances notées sur les documents joints à la consultation n'étant qu'indicatives.

8.1.6.3 - Rendez-vous de chantier-Représentation de l'entreprise

Le Maître d'Œuvre organise les rendez-vous de chantier périodiques et éventuellement exceptionnels.

L'Entreprise est tenue de se faire représenter à ces rendez-vous par un mandataire habilité à prendre toutes décisions à la demande du Maître d'Œuvre.

8.1.6.4 - Présentation - contenu des offres entreprises

L'Entreprise remettra obligatoirement en complément de son offre, la DPGF jointe au présent dossier, dûment complétée.

Les articles seront détaillés à l'unité en précisant les références, marques et caractéristiques techniques.

Les prix unitaires mentionnés dans la DPGF seront des prix composés fourniture et pose, y compris tous les accessoires de pose, raccordements et lampes pour les appareils d'éclairage.

Ils serviront d'une part à l'analyse des offres et d'autre part, après passation des marchés, de base pour les prix unitaires des travaux réalisés dans la part à commande du marché ou pour les plus ou moins-values.

8.1.7 - Documents à fournir par l'entreprise

8.1.7.1 - Dossier de chantier

L'Entreprise doit remettre après l'approbation du marché et dans les délais définis dans le CCAP marché principal :

- les plans des réservations à exécuter par le lot génie civil,
- les plans de mises à la terre, des circuits de protection et des liaisons équipotentielles principales,
- les plans de cheminement des câbles fournis,
- les plans d'implantation des équipements fournis, précisant leurs caractéristiques (IP, tenue au feu...) en fonction des influences externes,
- les plans qui sont dépendants des caractéristiques dimensionnelles et des dispositions d'installations spécifiques au matériel sélectionné par l'Entreprise,
- les schémas unifilaires des tableaux principaux, armoires divisionnaires et coffrets divers,
- la nomenclature des matériels en précisant : marque, type, degré IP, tenue au feu le cas échéant, et emplacement prévu pour leur installation. Ce document devra également être communiqué au Contrôleur Technique,
- la liste des câbles et des conduits fournis en fonction des influences externes,
- les analyses fonctionnelles détaillées,
- les notes de calcul d'éclairage, de sections de câbles, de sélectivité et de réglage des protections.

Tous les documents d'exécution de l'Entreprise devront être réalisés sur support informatique AUTOCAD. Les procédures de codification des documents, des couches et des couleurs, les valeurs des paramètres systèmes et des styles seront définies par le Maître d'Ouvrage à la notification du marché. Les fonds de plans architecte seront fournis sous AUTOCAD à l'Entreprise, sur demande écrite au chef de projet.

Aucune modification ne pourra être apportée au projet décrit dans le présent CCTP et les plans joints sans l'autorisation écrite du Maître d'Œuvre.

Pour toute modification demandée par l'Entreprise et approuvée par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, l'Entreprise prendra à sa charge toutes les mises à jour des plans d'exécution liées à cette modification, et ceci sans se prévaloir d'une réclamation sur ses forfaits d'étude ou d'exécution.

Tout désaccord avec les dimensions des équipements ou avec les conditions climatiques des locaux mis à la disposition de l'Entreprise doit être signalé avant signature des offres et être indiqué dans l'offre de l'Entreprise. Dans le cas contraire, l'Entreprise est réputée avoir accepté les conditions d'implantations prévues.

L'ensemble des plans modifiés/indicés envoyés à la maîtrise d'œuvre pour visa seront obligatoirement accompagnés d'une note exhaustive au format A4 listant l'ensemble des modifications apportés par rapport au plan d'indice précédent. L'ensemble des modifications apportés sur les plans seront également "bullés". Dans le cas du non-respect de cette règle, le plan sera automatiquement refusé par la maîtrise d'œuvre.

8.1.7.2 - Dossier des ouvrages exécutés

L'Entreprise devra remettre un DOE comprenant à minima (liste non exhaustive):

- Les plans de cheminement des câbles posés.
- Les plans d'implantation des équipements installés.
- Un synoptique général de la distribution électrique.
- Une notice de fonctionnement général de l'installation.
- Les schémas unifilaires des tableaux principaux, armoires divisionnaires et coffrets divers.
- Les plans d'équipement et plans de façade des tableaux, armoires et coffrets ci-dessus.
- Les notices techniques des équipements installés.
- La liste définitive des câbles posés.
- Les notes de calcul d'éclairage, de sections de câbles, de sélectivités et de réglages des protections.

- Les diagrammes de distribution.
- Un synoptique général des différents systèmes.
- Les architectures de chaque système CFA ainsi que les analyses fonctionnelles.
- Les fiches d'autocontrôle de toutes les installations effectuées.

Après accord du BET sur les documents précités, remettre au :

- Maître d'ouvrage : 3 exemplaires papiers de tous les documents évoqués ci-dessus et un support informatique type CD ROM (format DXF ou DWG) des plans de récolement et de maintenance
- B.E.T. : 1 exemplaire papier + un support informatique type CD ROM (format DXF ou DWG) des plans de récolement et de maintenance
- Bureau de contrôle : un exemplaire de tous les documents évoqués ci-dessus (sauf support informatique).

8.1.7.3 - Dossier de maintenance

L'Entreprise doit remettre dans les mêmes conditions que le Dossier des Ouvrages Exécutés :

- La liste détaillée des pièces de rechange nécessaires à la maintenance courante et le chiffrage de leur coût.
- Le procès-verbal d'essais des matériels conformément aux normes et décrets en vigueur.
- Les notices « Constructeurs ».
- La documentation « Utilisateurs » (notices d'exploitation, d'entretien et de dépannage).

8.1.8 - Nettoyage de chantier

Travaux dus par le lot ELECTRICITE : Le nettoyage du chantier et l'évacuation des déchets, ainsi que la participation à ce titre aux frais de compte-prorata (bennes, etc…).

8.1.9 - Consuel

La fourniture des certificats de Consuel, ainsi que les frais y afférents sont à la charge du présent lot. La vérification initiale des installations électriques par le bureau de contrôle est à la charge du Maître d'Ouvrage

8.1.10 - Essais et réceptions

8.1.10.1 - Organisations des essais

Les essais définis ci-après seront réalisés sur le site.

La liste des essais prescrits n'est donnée qu'à titre indicatif et n'est pas limitative.

Certains équipements peuvent faire l'objet d'essais ou de contrôles particuliers avant la livraison sur le chantier.

Les modalités des essais ou contrôles sont établis d'un commun accord entre le Maître d'Œuvre et l'Entreprise.

L'Entreprise rédige les procès-verbaux d'essais sur lesquels doivent figurer pour chaque essai les résultats des mesures effectuées ou de vérifications réalisées. Les procès-verbaux seront remis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage (la non-remise de ces procès-verbaux entraînera le refus de réception des installations par le Maître d'Ouvrage).

Tous les frais afférents à ces travaux sont réputés être inclus au prix porté dans l'offre de l'Entreprise.

Les essais doivent être effectués en respectant scrupuleusement les consignes de protection du matériel et du personnel.

8.1.10.2 - Autocontrôles

L'Entreprise doit procéder aux autocontrôles techniques de ses installations conformément aux dispositions figurant dans les documents techniques COPREC.

L'Entreprise est tenue de fournir au Maître d'Œuvre :

- Un programme des vérifications.
- Des fiches des autocontrôles attestant la réalité de ces vérifications.

Enfin, il doit organiser son chantier de telle sorte que l'autocontrôle de la mise en œuvre soit systématiquement assuré.

Ces essais comprennent au minimum :

- Les essais d'isolement sur tout l'équipement électrique à l'aide d'un ohmmètre à lecture directe de type générateur.
- La vérification de la continuité électrique des circuits de commande et leur conformité avec les schémas de principe fournis.
- Les essais d'ordre des phases.
- Le contrôle des automatismes et des sécurités.
- La vérification du bon fonctionnement de l'installation.
- Les niveaux d'éclairement.

8.1.10.3 - Essais et contrôles sur le site

Avant la réception, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de contrôler par sondage les résultats des vérifications exécutées par l'Entreprise.

Ces contrôles consistent à vérifier que les installations sont conformes aux dispositions réglementaires et aux prescriptions du présent CCTP et qu'elles satisfont aux performances demandées.

Dans le cas où les contrôles de conformité et les essais révèleraient un élément non conforme ou l'impossibilité d'obtenir toutes les caractéristiques exigées dans le présent document, l'Entreprise devra remplacer ou modifier à ses frais et sans augmentation des délais contractuels les pièces ou éléments de l'installation incriminée.

8.1.10.4 - Réception

La réception n'est prononcée qu'après remise par l'Entreprise du Dossier des Ouvrages Exécutés, des procès-verbaux d'essais sans observations rédhibitoires, des notices d'exploitation et d'entretien des matériels installés et d'une attestation de conformité établie par le Contrôleur Technique.

8.1.10.5 - Formation

l'Entreprise déléguera l'un de ses représentants qualifiés pour la formation pour une durée minimale de cinq jours ouvrés, dans le but de former le personnel qualifié désigné par le Chef d'Établissement et ce, afin que ce personnel puisse assurer la maintenance courante de toute l'installation courants forts et courants faibles.

Cette prestation fait partie intégrante du présent marché.

L'entreprise proposera un programme de formation qu'elle soumettra à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de la Maîtrise d'Ouvrage.

8.1.10.6 - Garantie

La période de garantie des équipements ne commence qu'à compter du jour de la réception « in situ » des installations en ordre de marche. Il est exigé que tous les matériels et équipements prévus et installés soient aptes à satisfaire à la fonction qui leur est destinée et donnent les résultats attendus.

De ce fait, et pendant toute la durée de la période de garantie (un an de parfait achèvement et deux ans de bon fonctionnement), l'Entreprise doit à ses seuls frais, quelle que soit l'importance des travaux, effectuer tout renforcement, adjonction, remplacement de matériels ou équipements mal dimensionnés, mal adaptés ou défectueux.

8.2 - Description générale

8.2.1 - Schéma de liaison à la terre

Le régime de meurtre identifié au TGBT DARCY & BOUGUER est TNC & TNS.

8.2.2 - Chutes de tension

La chute de tension maximale entre l'origine de l'installation et tout point d'utilisation (suivant NFC 15.100 : paragraphe 525) :

- éclairage : ***6 %***
- autres usages : ***8 %***

} par rapport à la valeur de la tension nominale de l'installation

Lorsque les canalisations principales de l'installation ont une longueur supérieure à 100 m, ces chutes de tension peuvent être augmentées de 0,005 % par mètre de canalisation au-delà de 100 m, sans toutefois que ce supplément soit supérieur à 0,5

8.2.3 - Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement moyens ne doivent pas être inférieurs à ceux de la norme EN 12 464-1. Le coefficient d'uniformité minimal ne devra pas être inférieur à la règle suivante :

E minimum = 0.8 E moyen dans les locaux de bureaux (au niveau du poste de travail)
E minimum = 0.5 E moyen dans les circulations (au niveau du sol)

Les niveaux d'éclairement à obtenir seront conformes au tableau ci-après :

Locaux	Niveau d'éclairement après dépréciation (k=0.8)
Circulations	100 Lux
Locaux techniques	200 Lux

Sans valeur spécifiées sur les plans architectes, les valeurs de réflexion utilisées dans les calculs sont les suivants :

- plafond 70 %
- murs 50 %
- sol 20 %

8.2.4 - Bilan de puissance

Les besoins en énergie électrique précisés ci-après sont donnés à titres indicatifs et nécessaires pour la bonne compréhension du projet. Toutefois, le titulaire du présent lot doit vérifier et valider ces valeurs lors de l'élaboration de son étude d'exécution.

8.2.5 - Pouvoir de coupure

Tous les appareils de protection installés dans le T.G.B.T. et les armoires divisionnaires devront être compatibles avec le courant de court-circuit présumé en régime de Crête.

8.2.6 - Equilibrage des phases

Le déséquilibre entre les phases ne devra pas excéder 15%.

8.2.7 - Taux d'harmoniques

Il sera considéré un taux d'harmonique compris entre 15 % et 33 % pour l'ensemble de l'installation.

8.2.8 - Circuits terminaux

Les circuits terminaux seront composés au maximum pour :

L'éclairage :

- 8 Points lumineux et 1 200 W maximum par circuit

Les prises de courant :

- 8 PC 2P+T 16 A maximum par disjoncteur Magnétothermique
- 16 PC 2P+T 16A maximum en aval d'un disjoncteur général différentiel 30 mA à immunité renforcée pour les prises de courants intégrées dans les postes de travail
- 24 PC 2P+T 16A maximum en aval d'un disjoncteur général différentiel 30mA pour les prises de courants autres que celles intégrées dans les postes de travail (Prises ménage ou de service)

Alimentation spécifique :

- 1 seul disjoncteur par appareil quelle que soit la puissance
- 1 disjoncteur différentiel général pour 5 appareils maximum.

8.2.9 - Sélectivité

La sélectivité totale des protections sera réalisée verticalement afin que le défaut, la surcharge ou le court-circuit soit stoppé par l'appareil de protection situé immédiatement en amont.

La sélectivité sera réalisée aussi entre les disjoncteurs généraux installés dans le T.G.B.T. et les disjoncteurs terminaux installés dans les Tableaux Divisionnaires.

L'entreprise devra s'assurer par note de calcul qu'une sélectivité totale (amont/aval) est garantie entre l'ensemble des protections.

8.2.10 - Travaux de dépose

Les installations électriques situées dans les zones devant être transformées seront déposées. Il sera prévu également la modification des installations qui seraient contiguës aux installations à déposer et qui seraient raccordées sur les circuits déposés ou subissant des modifications.

Avant toute intervention il sera vérifié l'état des différents matériels existants conservés. Selon le constat réalisé, il sera signalé toute anomalie ou défaillance du ou des matériels, à la maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre.

En fonction de l'avancement des travaux, l'attributaire du présent lot devra les installations et toutes les prestations nécessaires permettant à la continuité d'exploitation de l'établissement pour les équipements électriques; informatique, alarme incendie, éclairage de sécurité, contrôle d'accès, intrusion etc... compris toutes sujétions de mise en œuvre.

8.2.11 - Travaux réalisés en sous-section 4 (amiante)

Dans le cadre de ses travaux, l'entreprise titulaire pourra être amenée à travailler sur des matériaux contenant de l'amiante (MCA). Dans ce cas, le titulaire devra travailler en conformité avec les réglementations en vigueur et notamment le décret d'application de l'arrêté du 4 mai 2012.

Le présent lot devra prendre en compte les différents rapports amiante joint au présent dossier pour prise en compte dans son chiffrage.

8.2.11.1 - Mode opératoire

Il sera demandé de privilégier la réutilisation des fourreaux existants pour la pose du câblage et si possible d'éviter les zones potentiellement amiantées en parties communes. Toutefois, un mode opératoire soumis à validation sera à définir de manière systématique.

Pour chaque processus mis en œuvre, un mode opératoire sera à mettre en place, en précisant notamment :

- La nature de l'intervention ;
- Les matériaux concernés ;
- La fréquence et les modalités de contrôle du niveau d'empoussièrement du processus mis en œuvre et du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle ;
- Le descriptif des méthodes de travail et moyens techniques mis en œuvre ;
- Les notices de poste prévues à l'article R. 4412-39* ;
- Les caractéristiques des équipements utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur le lieu ou à proximité de l'intervention ;
- Les procédures de décontamination des travailleurs et des équipements ;
- Les procédures de gestion des déchets ;
- Les durées et temps de travail déterminés en application des articles R. 4412-118* et R. 4412-119* du Décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante.

Cette liste n'est pas exhaustive.

8.2.11.2 - Classement des travaux

Les travaux sur MCA peuvent être classés selon deux sous-sections : la sous-section 4 et la sous-section 3. Le titulaire du marché sera amené à travailler en sous-section 4.

Les travaux relevant de la sous-section 4 sont des activités n'ayant pas pour but de traiter/supprimer l'amiante, mais susceptibles de provoquer l'émission de fibres.

8.2.11.3 - Travaux en site occupé

Les travaux seront réalisés exclusivement en milieu occupé, l'entrepreneur devra donc prendre toutes dispositions particulières pour garantir la sécurité des occupants et pour protéger les existants.

Dans les locaux non touchés par les travaux mais utilisés pour le passage des ouvriers, les revêtements de sols devront être totalement recouverts pour en assurer la protection.

8.2.11.4 - Obligations règlementaires

Conformément à la réglementation en vigueur, l'entreprise doit notamment les éléments suivants :

- Aptitude médicale à établir par le médecin du travail;
- Information et formation du personnel d'encadrement et des opérateurs sur le risque amiante, le mode opératoire, les moyens de prévention et le port des équipements de protection respiratoire. Les niveaux de qualification devront être en accord avec la réglementation en vigueur et les attestations de formation du personnel concerné devront être à jour;
- Notice à remettre au salarié avant toute intervention sur un matériau amianté, indiquant les

méthodes et équipements de travail à employer ainsi que les équipements de protection individuelle;

- Fiche d'exposition à transmettre au salarié et au médecin du travail;
- Surveillance médicale renforcée décidée par le médecin du travail au vu des fiches d'exposition;
- Attestation d'exposition à établir par l'employeur et le médecin du travail, au vu des fiches d'exposition, et à remettre au salarié à son départ de l'entreprise;
- Les travaux sur flocages et calorifuges sont interdits aux jeunes de moins de 18 ans et aux salariés sous contrat à durée temporaire.

8.2.11.5 - Avant le démarrage des travaux

Conformément à la réglementation en vigueur, l'entreprise doit notamment, fournir avant le démarrage des travaux, à l'approbation préalable du Maitre d'œuvre et SPS :

- Son PPSPS et son mode opératoire relatif à la réalisation des travaux de réhabilitation en contact avec les matériaux amiantés, avec le justificatif d'envoi aux organismes de prévention (inspections, médecine du travail, etc…)
- Son analyse des risques au regard des travaux à exécuter, permettant la définition des modes d'intervention et des protections (collectives et individuelles) à adopter, la note technique précisant les matériels et méthodes utilisés.

8.2.11.6 - Evacuation des déchets

L'implantation de la zone de stockage sera à définir avec le MO, MOE et CSPS.

Le titulaire devra, conformément à la réglementation actuelle, évacuer tous les déchets.

Dans le cas de travaux sur matériaux amiantés, l'entreprise devra la gestion et l'élimination des déchets amiantés.

Les déchets d'amiante seront conditionnés dans des sacs étanches doubles marqués du sigle amiante à l'intérieur de la zone de stockage. La zone de stockage devra être sécurisée par une barrière infranchissable. L'entrepreneur définira, avec le maître d'ouvrage, l'implantation de la zone de stockage sur le site. Le transport devra faire l'objet du " Bordereau de suivi des déchets spéciaux " conforme au modèle administratif existant

L'entreprise devra fournir à la maîtrise d'ouvrage/maîtrise d'œuvre le récépissé de dépose des déchets amianté et de tous les autres déchets de son présent lot afin de garantir leur évacuation dans le respect du cadre réglementaire de traitement des déchets.

8.2.11.7 - Modes opératoires amiante

Conformément aux chapitres des prestations particulières concernant l'amiante, l'entreprise doit les modes opératoires nécessaires à l'exécution des travaux afin de ne pas émettre de fibre d'amiante dans les logements et les parties communes, tout en rappelant que les travaux sont réalisés en milieux occupés.

Le principe de précaution devra être appliqué, il viendra en complément des DAAT qui mettent en évidence sur certains matériaux l'absence d'amiante. De même ce principe de précaution s'applique à 100% pour les parties privatives et partiellement pour les parties communes.

Il y aura lieu d'inclure au mode opératoire la réalisation d'un chantier test notamment dans le logement témoin.

De plus, concernant tous les percements pouvant être réalisés par le présent lot, il est pris comme hypothèse, la présence d'amiante sur le support. En conséquence, il est prévu le mode opératoire adapté, comme par exemple les percements avec cloche d'aspiration sous filtration absolue, afin de ne pas émettre de fibre dans les locaux.

8.2.11.8 - Rapport de repérage amiante

Se référer à la plateforme d'accès pour le repérage des locaux amiantés, en aucun cas l'entreprise ne pourra arguer de ne pas avoir pris connaissance de rapport DAAT.

8.3 - Descriptions détaillées

8.3.1 - Courant Fort

8.3.1.1 - Alimentation générale

Les deux bâtiments sont alimentés par un poste HT raccordé sur une boucle privée alimentant l'ensemble bâtiments sur le site. Le poste HT alimente les bâtiments BOUGUER & DARCY. Le poste est situé entre les deux bâtiments.

Les deux bâtiments dispose d'un transformateur HT/BT commun d'une puissance de 500kVA qui alimente un TGBT unique.



Depuis ce TGBT situé dans le local transformateur sont alimentés les bâtiments par les liaisons suivantes:

- BOUGUER

alimentation gaine technique,
alimentation général lumière RDC,
alimentation général lumière R+1,
alimentation général force RDC,
alimentation général force R+1,
.....

- DARCY

alimentation gaine technique,;
alimentation général lumière R+1
alimentation général force laboratoire RDC,
alimentation général force laboratoire R+1,

Les tableaux principaux des bâtiments sont situés en local technique en demi palier depuis les cages d'escalier.



Depuis ces armoires principales, sont distribués des coffrets électriques répartis dans les circulations en partie haute.



8.3.1.2 - TGBT

Le TGBT est existant, récent & bien repéré. Le TGBT est un tableau constructeur de marque ITEC / Mayenne avec un IS223 sur certains départs.

Le présent lot devra toutes les adaptations nécessaires pour la mise en œuvre & le raccordement des nouveaux équipements mis en oeuvre dans le cadre du projet. Les protections mises en œuvre seront de même marque que l'existant.

8.3.1.3 - Tableaux divisionnaires

Les deux bâtiments sont équipés d'un tableau principal qui alimente des petits coffrets positionnés en circulation en sous-face des faux plafonds.

Les armoires principales de bâtiment seront l'origine des nouvelles alimentations électriques mise en œuvre dans les bâtiments. Le présent lot devra les adaptations & accessoires nécessaires pour la mise en place des nouvelles protections des équipements électriques mis en œuvre dans le cadre de notre projet.

Dans ces armoires, le présent lot devra également la mise en disposition des disjoncteurs pour le photovoltaïque:

- DARCY - Disjoncteur différentiel repéré "photovoltaïque " (puissance selon CCTP du lot Photovoltaïque) dans armoire principale D1T1,
- BOUGUER - Disjoncteur différentiel repéré "photovoltaïque " (puissance selon CCTP du lot Photovoltaïque) dans armoire principale B1T1.

Les protections mises en œuvre seront de même marque que l'existant.

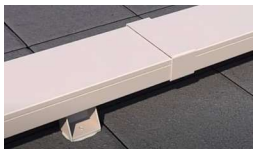
8.3.1.4 - Distribution Electrique

8.3.1.4.1 - Cheminements

Pour le passage des câbles dans les plénums, il sera repris les cheminements existants.

Pour les nouvelles alimentations électriques mises en toiture, il sera mis en œuvre des chemins de câbles PVC de type UNEX 66, en matière première U23X, ou techniquement équivalents et ce depuis les sorties de crosse de toiture sur tout leur cheminement.

Ils seront isolants, en matériau thermoplastique, certifiés NF selon la norme produit NF EN 61537 pour une plage de température (Transport - Stockage - Installation - Utilisation) de -20°C à +60°C, avec une résistance aux chocs de 20J à -20°C.



Les chemins de câbles seront certifiés UL LISTED pour applications extérieures selon la norme UL 568.

Ils seront en matériau homogène mono-composant, à fond plat, et à structure pleine, sans arêtes vives ni bords blessants. Ils seront de couleur RAL 7035.

Ils devront présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Tenue à la charge conforme à l'essai de type I selon EN 61537 pour un écartement entre supports de 1 m jusqu'à 60°C ;
- Non propagateurs de la flamme selon EN 61537 ;
- Conformes au test du fil incandescent à 960°C selon NF EN 60695-2-11.

L'éclissage devra pouvoir absorber les dilatations éventuelles. Le présent lot devra la fourniture et mise en place des chemins de câbles, couvercles, pièces de forme, coudes, joints, embouts y compris accessoires de supportage et de fixations préconisés par le fabricant. Les chemins de câbles seront obligatoirement montés conformément aux recommandations du fabricant, et :

- L'écartement entre support est de 1 m au maximum.

Les câbles seront fixés aux chemins de câbles par des colliers de marque UNEX série 22 en U61X ou techniquement équivalents :

Pour garantir la fiabilité de la fixation, les colliers d'installation devront être certifiés NF type 2 pour la résistance à la traction s/ NF EN 62 275. Ils seront à serrage rapide (serrage manuel). Leur crantage sera présent sur toute la longueur des colliers, permettant ainsi de serrer même les plus petits câbles.

Si des câbles de données doivent être fixés, l'utilisation des pinces de serrage est proscrite.

Pour assurer la fixation et préserver l'intégrité des câbles, les distances de fixation seront définies selon le nombre, le type de câbles et le montage (vertical, horizontal, drapeau…).

Ils seront certifiés résistants aux U.V. s/ NF EN 62 275 pour une température d'utilisation de -40°C à +85°C.

Ces chemins de câbles seront fixés sur plots lestés de marque UNEX sur dalle gravillonnée et l'isolation nécessaire selon préconisations du fabricant.

Tous les câbles quittant les chemins de câbles anti-UV seront protégés individuellement par fourreaux anti-UV selon la norme C 20-540 jusqu'à l'équipement terminal. Il sera également utilisé du scotch alu pour masquer les interfaces fourreaux / équipements :



Exemple de protection souhaitée.

8.3.1.4.2 - Distribution

Tous les câbles (puissance, contrôle, communication, VDI) posés respecteront le Règlement EN 50575 – CPR et seront sans halogène, à faible émission de fumée et gaz toxiques. Le câble U-1000 R2V (PVC) est interdit. La classe minimale exigée est Cca-s2,d2,a2 pour l'ensemble des circuits. Les câbles de puissance 0,6/1 kV seront conformes à la XP C 32-325 (type FR-N1X1G1 ou équivalent), gaine LSZH. Les circuits de sécurité (SSI, éclairage, désenfumage, ascenseurs pompiers) seront posés uniquement dans des cheminements techniques protégés, conformément à la règle EL10 du règlement ERP. Les câbles VDI, fibre optique et autres courants faibles seront également sans halogène, classés Cca-s2,d2,a2, et installés dans des chemins séparés des circuits de puissance. La pose respectera la NF C 15-100, avec protection mécanique en zones accessibles, séparation des circuits, obturations coupe-feu aux traversées et repérage conforme aux schémas DOE.

Les câbles chemineront systématiquement sur chemins de câbles, ou sous tubes IRL lorsque la distribution sera apparente. Les torons de câbles attachés à la dalle seront proscrits (au-delà de 3 câbles).

La distribution dans les zones ATEX sera réalisée sur tube MRL selon les règles de l'art.

8.3.1.4.3 - Alimentations électriques

Il sera mis en œuvre les alimentations électriques depuis les armoires électriques existantes.

il sera mis en œuvre les alimentations électriques suivantes :

Équipements:	Localisation :	Caractéristiques:	Point de raccordement :
CTA BOUGUER - 1 unité	TT	Tri 400V + N+T - 4800W	armoire principale Bat en local B1T1
CTA DARCY - 1 unité	TT	Tri 400V + N+T - 3200W	armoire principale Bat en local D1T1
Caissons SF BOUGUER - 3 unités	TT	Mono + T - 600W	armoire principale Bat en local B1T1
Caisson SF DARCY - 1	TT	Mono + T - 200W	armoire principale Bat en

unité			local D1T1
BDV BOUGUER - 8 unités	SDR BOUGUER	24VAC/DC - 20W	armoire principale Bat en local B1T1
Sonde CO^2 - 4 unités	SDR BOUGUER	24VAC/DC - 20W	armoire principale Bat en local B1T1
BDV DARCY - 8 unités	SDR DARCY	24VAC/DC - 20W	armoire principale Bat en local D1T1
Sonde CO^2 - 4 unités	SDR DARCY	24VAC/DC - 20W	armoire principale Bat en local D1T1

Équipements :	Localisation :	Caractéristiques:	Point de raccordement :
Armoire SST DARCY (hors fourniture)	SST	Mono+T - 3KW	armoire principale Bat en local D1T1
PMP distri EC CHAU			
PMP distri EC CTA			
V3V EC CHAU			
PM P relevage			
CPT énergie			
Armoire SST BOUGUER (hors fourniture)	SST	Mono+T - 3kW	armoire principale Bat en local B1T1
PMP distri EC CHAU			
PMP distri EC CTA			
V3V EC CHAU			
PM P relevage			
CPT énergie			
Armoire nouvelle chaufferie - bois	Chaufferie bois	TRI+N+T - 7500W - compris DTU	TGBT BOUGUER / DARCY
Armoire chaufferie - gaz	Chaufferie gaz	MONO+T - 9kW	TGBT BOUGUER / DARCY

Équipements:	Localisation		Point de raccordement :
Store sur menuiseries extérieurs	Selon plans		TD de zone
Porte automatique	Selon plans		TD de zone

Liste non exhaustive.

Nota:
Les deux caissons SF à fonctionnement permanent mis en œuvre dans les bâtiments DARCY & BOUGUER seront alimentés en câble CR1 depuis l'armoire principale du bâtiment.

Limite de prestations :
câbles laissés en attente du LOT concerné.

BOUGUER

Localisation :

Selon plans

CHAUFFERIE

Localisation :

Selon plans

8.3.1.5 - Coupure d'urgence

Dans le cadre de déplacement des sous-stations, il sera mis en œuvre un DTU réglementaire à l'entrée de chacune des sous-stations ainsi que pour la nouvelle chaufferie bois.

Ils auront les caractéristiques suivantes:

- Coffret de coupure rouge de type PLEXO de chez LEGRAND équipé:
- d'un interrupteur 2x10A pour l'éclairage,
- un interrupteur 4x ..A pour la force,
- des voyants de présence tension.

Il sera également mis en œuvre un arrêt d'urgence « VENTILATION » pour chaque bâtiment. Il devra couper les disjoncteurs des systèmes de ventilation hors de sécurité. Il sera de couleur rouge et aura les caractéristiques suivantes :

- Coffret bris de glace équipé d'un coup de poing, IP44 – IK07,
- Polycarbonate classe II,
- Voyant rouge et vert à LED 24V
- Réarmement par clé
- Repérage par étiquette gravée « ARRET VENTILATION »

8.3.1.6 - Eclairage intérieur

8.3.1.6.1 - Généralités

Les éclairages existants sont déjà à technologie LED. Dans les zones ou les faux-plafonds seront remplacés à neuf, il sera mis en oeuvre de nouveaux éclairages LED à haute rendement. Ils auront les caractéristiques minimales suivantes:

- lm/W>120,
- durée de vie supérieur à 50 000h - L80B10.

Les nouveaux éclairages seront raccordés sur les circuits électriques existants.

BOUGUER

Localisation :

Selon plans

CHAUFFERIE

Localisation :

Selon plans

8.3.1.6.2 - Définition des matériels

Il sera mis en œuvre les éclairages suivants:

Type 1	Dalle LED 600x600mm

	Marque : **SYLVANIA** ou équivalent, Gamme: **START PANEL FLAT UGR22** ou équivalent, Gradation : non
Type 2	Tubulaire LED Marque : **SYLVANIA** ou équivalent, Gamme: **START WATERPROOF TUBULAR** ou équivalent, Gradation : non
Type 2 bis	luminaire LED certifié ATEX poussièresType **Jasmin** de la marque **Sammode** adapté au classement de zone défini dans le DRPCE, marquage minimum Ex II 3D Ex tc IIIC pour les zones 22 ou Ex II 2D Ex tb IIIC pour les zones 21. Diam 100 (1850-->4625lm) selon calcul éclairement. IRC80 - 4000°K version 2 presse -étoupes Vasque composite coextrudée, Flasque & colliers en inox 304L IP68/69k IK10

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

BOUGUER

Localisation :

Selon plans

DARCY

Localisation :

Selon plans

CHAUFFERIE

Localisation :

Selon plans

8.3.1.7 - Eclairage extérieur

Les éclairages existants se trouvant en façade du bâtiment BOUGUER seront déposés et reposés à l'avancement des travaux.

8.3.1.8 - Eclairage de sécurité

Les éclairages de sécurité existants se trouvant dans l'emprise des zones de travaux seront déposés & reposés à l'avancement de chantier.

Il sera mise en œuvre de nouveaux éclairages de sécurité dans les locaux créés.

Tous les appareils seront équipés de pictogrammes conformes à la norme NFX 08.003.

Les blocs de balisage et d'évacuation seront installés de manière à :

- Permettre une reconnaissance des obstacles et des changements de directions,
- Signaler les issues, issues de secours,
- Indiquer le cheminement d'évacuation dans les circulations (15m maximum entre deux appareils).

L'alimentation des appareils sera raccordée en amont du dispositif de protection de l'éclairage normal du local ou de la circulation. La distribution sera réalisée avec du câble série C2 type U1000 R2V.

Les blocs seront homologués aux normes :

- NF AEAS,
- NF EN 60.598 2.22,
- NF C 71.800 (évacuation),
- NF C 71.801 (ambiance),
- NF C 71.820 (SATI) tests secteur présent.

Il sera mis des BAES ATEX. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- de type **UR133000V** **de marque LEGRAND URA**
- BAES Évacuation ATEX 100lm - 1h SATI
- IP68-IK09.

Il sera également mis en œuvre des BAPI dans les locaux & sous stations créés, compris fixation au mur. Ils seront :

- de type 60894 marque LEGRAND,
- 100lm,
- conso : 1.8w
- IP55/IK08

BOUGUER

Localisation :

Selon plans

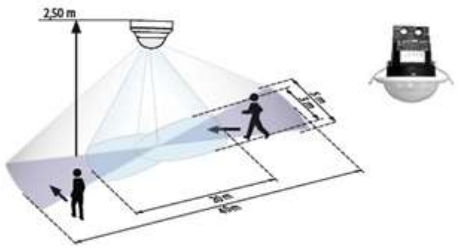
CHAUFFERIE

Localisation :

Selon plans

8.3.1.9 - Appareillage

Les éclairages de circulations seront piloté par des détecteurs de mouvement de type :

MOUV1	- Montage Encastré - Champ de détection : rectangulaire - Portée à 2,5m de hauteur: 40m / 5m - Détection de luminosité 10-2000Lux - Réglage temporisation de 15s à 30min - IP20		Circulations	PD4-M-1C-C -FP

Les appareillages mis en œuvre en sous-station & chaufferie seront de type plexo de marque LEGRAND.

Nota : Les travaux devront être réalisés en sous-section 4 en raison de la présence d'amiante, selon RAAT. L'entreprise devra présenter un mode opératoire.

8.3.2 - Courant faible

8.3.2.1 - Système de sécurité incendie

Les 2 bâtiments sont équipés individuellement de centrale d'alarme incendie.

8.3.2.1.1 - Bâtiment DARCY



Centrale incendie collective " DARCY" - implantée en local D029 / RDC.
Sur cette centrale, il est raccordé :

- de la détection automatique incendie,
- des déclencheurs manuels,
- des sirènes sonores,
- des flashs lumineux.

8.3.2.1.2 - Bâtiment BOUGUER



Centrale incendie collective "BOUGUER" - implanté en placard technique en RDC.
Sur cette centrale, il est raccordé :

- de la détection automatique incendie,
- des déclencheurs manuels,
- des sirènes sonores,
- des flashs lumineux.

8.3.2.1.3 - Travaux à prévoir

Les déclencheurs manuels, avertisseur sonores & visuels se trouvant dans le périmètre de travaux seront déposés, mis en provisoire afin de conserver le niveau de sécurité des bâtiments & reposé à la suite des faux-plafonds.

Le présent LOT devra la programmation sur les centrales incendie existantes & essais réglementaires. Il sera du également les :

- les autocontrôles après chaque intervention sur les matériels incendie,
- un procès verbale de mise en service à chaque phase,
- un procès-verbal de mise en service final.

8.3.2.2 - Précâblage VDI

Des bornes WIFI sont répartis dans les circulations & locaux, elles seront déposées, mises en volant pendant toute la durée des travaux et repositionnées après la repose / mise en œuvre des faux-plafonds.

Le présent LOT devra mettre la fourniture & pose d'une liaison F/FTP catégorie 6a - compris RJ45 catégorie 6a blindée au deux extrémités.

Cette RJ45 aboutira en chaufferie & sera en saillie type PLEXO 55 à proximité de l'armoire chaufferie mise en œuvre par le lot CVC. Le cheminement sera réalisé sous tube IRL dans la chaufferie.

Elle sera raccordé à la baie VDI de proximité. Il sera du également le raccordement aux deux extrémités, recettage & repérage selon charte des services informatiques de la MOA.

8.3.2.3 - Contrôle d'accès

Des contrôles d'accès (lecteurs de badges, ventouses, etc...) seront déposés suite à la mise en oeuvre de l'ITE et au remplacement des portes. Ils seront repositionnés à l'identique selon le phasage travaux.

8.3.2.5 - Précâblage Modbus

Le présent LOT devra la fourniture & pose des câblages de bus de communication RS-485, dans le respect des règles de l'art applicables au câblage des bus de terrain (câble blindé deux paires torsadées, longueur maximale, terminaison de bus, mise à la terre du blindage à une seule extrémité).

Il sera mis en œuvre les liaisons suivantes :

Tenant :	Aboutissant :	Nombre:
Nouvelle Sous-station BOUGUER	BOUGUER Boite à débit variable x4 sonde CO2 x1	2
Nouvelle Sous-station BOUGUER	CTA BOUGUER	1
Nouvelle Sous-station BOUGUER	Caisson Ventil BOUGUER	3
Nouvelle Sous-station BOUGUER	Clapet coupe feu BOUGUER	4
Ancienne Sous-station BOUGUER	Nouvelle Sous-station BOUGUER	1
Nouvelle Sous-station DARCY	DARCY Boite à débit variable x4 sonde CO2 x1	2
Nouvelle Sous-station DARCY	CTA DARCY	1
Nouvelle Sous-station DARCY	Caisson Ventil DARCY	1
Nouvelle Sous-station DARCY	Clapet coupe feu DARCY	10
Ancienne Sous-station DARCY	Nouvelle Sous-station DARCY	1

8.3.3 - Travaux divers

8.3.3.1 - Levée des réserves du bureau de contrôle

Observations selon **RAPPORT DIT "QUADRIENNAL" DE VERIFICATION PERIODIQUE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES du 12/10/2022**

Bâtiment DARCY

Niveau	Localisation	Observations
RDC	Circulation / ***Machine à café RHEAVENDORS***	**Remplacer la prise de courant détériorée.**
	SANITAIRE L0S2	**Fixer l'interrupteur, à l'entrée des sanitaires rdc.**
	BUREAU L016	**Remettre en état la fiche de l'imprimante.**
	SOUS STATION L007a	**Remplacer la prise de courant détériorée.**
	LABORATOIRE L011/015	**Remettre en état la pénétration du câble, située sur la goulotte de prise de courant, côté bureau.**
	DEMI PALIER ESCALIER	**Obturer les percements inutilisés en façade du coffret CR101.**
R1	**LABORATOIRE 114**	**Mettre en place un étiquetage précisant "repris en amont du général".**
	LABORATOIRE 116	**Réaliser ou améliorer la continuité de la liaison au conducteur de protection (valeur maximale de 2 ohms) de plusieurs prises de courant sur goulotte, située au fond du local à gauche et sur la goulotte de l'autre côté de celle-ci**

Bâtiment BOUGUER

Niveau	Localisation	Observations
RDC	Circulation	**Fixer l'éclairage de sécurité côté local N°028B**
	CENTRIFUGEUSE U011	**Hors périmètre.**
	Labo Extension MSC / **Salle préparation des sols**	**Fixer l'éclairage de sécurité.**
	Récepteurs / points lumineux / prises de courant	**Réaliser ou améliorer la continuité de la liaison au conducteur de protection (valeur maximale de 2 ohms).**

8.4 - VARIANTE

8.4.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Se reporter en fin de lot

Variantes Obligatoires

Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

8.4.1 - Variante 1 : Remplacement des chaudières GAZ existantes

Le présent article a pour objet de modifier les prestations du lot ELECTRICITE initialement prévues au marché.

Suite à la décision du maître d'ouvrage d'abandonner le projet de création d'une chaufferie à granulés de bois au profit du **remplacement à l'avancement des chaudières gaz existantes**, les travaux de gros œuvre sont réajustés comme suit.

Sont actées la suppression totale et la déduction au marché des ouvrages d'Electricité liés au stockage et à la manutention du bois énergie, comprenant notamment :

- Suppression des travaux d'ELECTRICITE iés à l'extension de la chaufferie ;
- tous autres ouvrages localisés au présent dans les articles décris ci-avant.

CHAUFFERIE

Localisation :

- Pour suppression des travaux d'ELECTRICITE pour la création d'une chaufferie Bois en extension de la chaufferie existante

Lot n° 9 - PHOTOVOLTAIQUE

9.1 - Présentation du site

Le présent document a pour objet de définir les travaux à réaliser afin d'implanter une installation solaire photovoltaïques en toiture.

L'énergie produite soit autoconsommée avec injection du surplus.

9.1.1 - Coordonnées du site

Le projet photovoltaïque portera sur deux toitures de l'Université Gustave Eiffel, allée des ponts et chaussés, 44340 BOUGUENAIS.

9.1.2 - Principe de l'installation

Le projet consiste en l'installation :

- d'une centrale photovoltaïque de 15 kWc sur la toiture terrasse du bâtiment Bouguer raccordée en autoconsommation individuelle avec injection du surplus.
- d'une centrale photovoltaïque de 20 kWc sur la toiture terrasse du bâtiment Darcy raccordée en autoconsommation individuelle avec injection du surplus.

Ces deux centrales photovoltaïques ont les particularités suivantes :

- Les panneaux solaires sont installés, en double orientation, sur des plots thermosoudés à la membrane d'étanchéité avec réhausse pour une inclinaison à 10°
- Le système est sous Enquête Technique Nouvelle (ETN)
- Les coffrets DC et onduleurs sont installées en toiture au plus près des panneaux
- L'armoire AC est installée en toiture
- Le point d'injection se situe dans les TD de chaque bâtiment
- L'énergie produite sera autoconsommée avec injection du surplus

Cette liste n'est pas limitative.

Le plan d'implantation est fourni dans le dossier de consultation.

9.2 - Norme et assurances

L'ensemble de l'installation et la signalétique devra respecter les préconisations de la CCS du 7 février 2013 ainsi que **l'UTE C15 712-1, la NFC 15-100, …**

L'entreprise fournira le Consuel et assistera au raccordement et à la mise en service de l'installation photovoltaïque.

L'entreprise en charge de la réalisation des travaux devra impérativement disposer de l'agrément du constructeur des panneaux photovoltaïques et supports.

A la fin des travaux, l'entreprise remettra, en complément de ses autocontrôles, une attestation de bon montage de l'installation ainsi qu'une attestation de bon fonctionnement de l'arrêt d'urgence photovoltaïque. Ces documents seront notamment présentés aux membres de la Commission de Sécurité qui suivra la mise en œuvre de l'installation solaire.

9.2.1 - Réglementation

Les travaux, fournitures et équipements devront satisfaire aux règles imposées par les textes réglementaires et techniques en vigueur. En raison de leur nombre et de leur volume, la liste détaillée ci-dessous n'est pas exhaustive. Toutefois, parmi ceux-ci, il y a lieu de citer :

- Le code de la construction et de l'habitation,
- Le règlement sanitaire départemental type,
- Les Documents Techniques Unifiés (DTU) : cahier des charges, cahiers des clauses techniques, mémentos, règles et méthodes de calcul,
- Les Avis Techniques du C.S.T.B,
- Les spécifications du REEF,
- Les règlements municipaux,
- Le Code du Travail : Partie législative - Quatrième partie et Partie réglementaire – Quatrième partie,
- Le décret n° 94-1159 du 26/12/1994, relatif à la coordination en maîtrise de sécurité et de la protection de la santé, modifiant le code du travail,
- Le décret n° 2006-761 du 30 juin 2006 relatif à la protection des travailleurs contre les risques
- De façon globale : les règles de l'art des corps de métier.

9.2.2 - Qualifications

Le personnel employé devra être qualifié et habilité pour les travaux du présent marché. L'entreprise, elle-même, devra être en possession d'une qualification officielle pour les travaux qu'elle s'engage à réaliser.

Les qualifications minimums attendues sont :

- Qualification RGE : Qualification 5911 - Installations photovoltaïques de puissance inférieure à 250 kWc - ou équivalent
- Ou Qualifelec SPV2

L'entrepreneur devra également être titulaire de polices d'assurances le couvrant pour les présents travaux (assurance décennale, responsabilité civile professionnelle, etc.).

En particulier, le Titulaire devra prouver explicitement qu'il est couvert par son assureur pour le système de pose qui sera mis en œuvre dans le cadre du présent projet (système déjà compris dans la liste des procédés couverts ou attestation particulière de la part de son assureur).

9.2.3 - Assurance

L'entrepreneur devra être titulaire de polices d'assurances le couvrant pour les présents travaux (assurance décennale, responsabilité civile professionnelle, etc.).

En particulier, le Titulaire devra prouver explicitement qu'il est couvert par son assureur pour le système de pose qui sera mis en œuvre dans le cadre du présent projet (système déjà compris dans la liste des procédés couverts ou attestation particulière de la part de son assureur).

L'entreprise devra fournir

- Une attestation d'assurance décennale faisant figurer le mode de pose
- Une attestation nominative de chantier dès réception de l'OS travaux

9.3 - Description des travaux

9.3.1 - Travaux préparatoires

9.3.1.1 - Limites de prestation

Le Lot Etanchéité doit un complexe d'isolation et d'étanchéité dont les caractéristiques répondent aux exigences de l'évaluation technique (ETN) du système d'intégration proposé au présent lot.

Le lot Etanchéité doit la mise en place d'une crosse en toiture pour le passage des câbles AC, câbles de communication et câble arrêts d'urgence.

Le lot Electricité doit la mise en place d'un disjoncteur spécifique photovoltaïque dans le TD du site Bouguer et dans le TD du site Darcy permettant d'injecter la production photovoltaïque.

Une coordination devra être réalisé entre les titulaires des lots mentionnés ci-dessus et le titulaire du lot Photovoltaïque pour valider les différentes limites de prestation.

Les réunions et points d'étapes pour les limites de prestations entre le présent lot et les autres lots sont obligatoires.

9.3.1.2 - Démarches concessionnaires

Les demandes de raccordement et les démarches auprès d'ENEDIS seront réalisées par le Titulaire dès la notification. Celui-ci doit :

- Faire remplir le mandat de représentativité par la MOA
- Payé les frais et cautions
- Réaliser les demandes de raccordement
- Transmettre les éléments techniques nécessaires à la constitution de la demande de raccordement :

o Localisation géodésique,
o Plan d'implantation de principe,
o Synoptique,
o Fiche technique des onduleurs avec conformité à la norme NF EN 50549-1 ,
o Fiche technique des modules avec un bilan carbone < 550 kg eq CO2,
o Fiche technique de la protection de découplage HT

- Organiser et participer au rendez-vous ENEDIS
- Compléter et signer l'attestation S21 demandée par EDF OA préalablement à l'édition du contrat d'achat
- Autre demande d'ENEDIS/EDF OA

9.3.1.3 - État des lieux avant/après intervention

L'entreprise réalisera obligatoirement un état des lieux avant toutes intervention en présence d'un représentant de l'entreprise, du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre. Cet état des lieux se présentera sous forme de rapport photos à transmettre à l'ensemble des intervenants pour validation avant démarrage de travaux.

Toutes les reprises suites aux dégradations constatés seront à la charge de l'entreprise.

9.3.1.4 - Manutention et sécurisation

9.3.1.4.1 - Moyens de manutention

L'entreprise mettra en œuvre tous les moyens de manutention (échafaudage / nacelle / levage / …) compris démarches administratives nécessaires, …

L'entreprise fournira dans son mémoire technique les attestations CACES.

9.3.1.4.2 - Délimitations du chantier

Le titulaire du lot Gros Oeuvre à la charge, pendant la durée des travaux, de la mise en place d'une clôture

principale autour de l'aire de l'installation de chantier, des zones de stockage, ateliers, échafaudages, etc… ainsi que des équipements de chantier tels que les locaux de chantier, le balisage et signalétique réglementaire, les bennes, évacuations des déchets, ...

En revanche la gestion de livraisons, le tri de déchets et le nettoyage de zone de travaux restent à la charge de chaque entreprise.

9.3.1.4.3 - Sécurisation provisoire

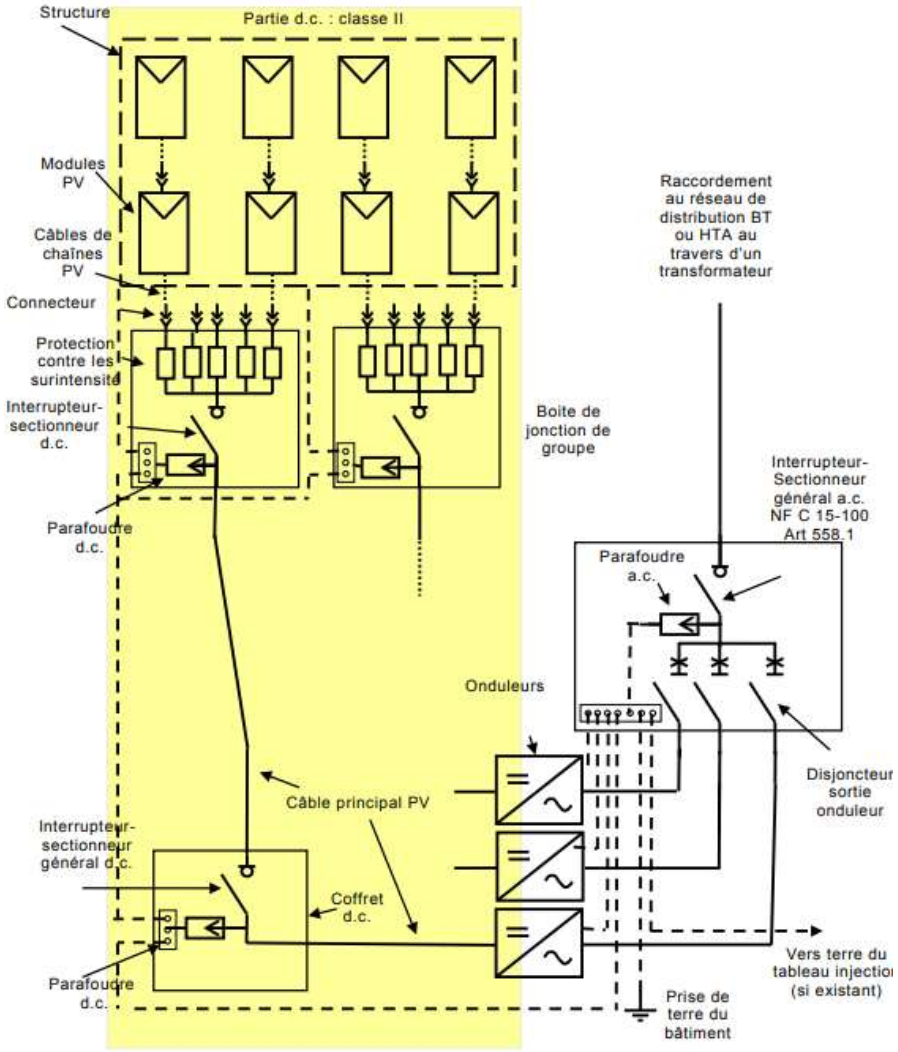
L'entreprise devra mettre en place l'ensemble des moyens de sécurisation pour ses employés et utilisateurs afin d'éviter tout risque sur le chantier.

Aucun matériel ne devra être accessible.

9.3.2 - Installations photovoltaïques

9.3.2.1 - Principe

Le schéma de principe général du système photovoltaïque est le suivant :



9.3.2.2 - Surcharge

L'entreprise s'assurera via un calcul de charge rapporté que la toiture permet de recevoir :

- Système d'intégration
- Module photovoltaïque

- Câblage et son support
- Armoires électriques, onduleurs et leurs supports.

Une étude de tenu au vent est également à réaliser.

9.3.2.3 - Couverture

Le complexe de toiture (isolation et étanchéité bitumineuse) est à la charge du lot Etanchéité.

Les caractéristiques de l'isolant (notamment la résistance à la compression) et de l'étanchéité (classement FIT) répondront exactement aux exigences de l'ETN du système d'intégration installée.

L'entreprise titulaire du présent lot devra se coordonner avec l'entreprise titulaire du lot Etanchéité pour valider les caractéristiques du complexe de toiture et l'adéquation avec l'évaluation technique.

9.3.2.4 - Système d'intégration

Le titulaire doit la fourniture et la pose du système d'intégration de type SOPRASOLAR FIX EVO TILT ou équivalent composé de plots thermosoudés ou techniquement équivalent, sous ETN en cours de validé avec le module proposé.

Ce système est à poser uniquement dans le cas d'un isolant et d'une étanchéité définie dans l'ETN et à la charge du lot Etanchéité.

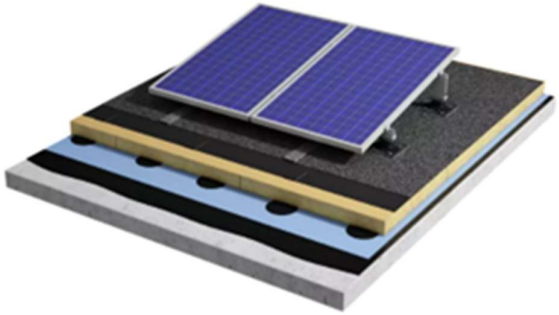
Tous les matériels nécessaires à la mise en place du système d'intégration sont à prévoir par l'Installateur, y compris toutes sujétions de pose suivant la notice du fabricant.

L'Installateur doit à minima la fourniture et pose des éléments décrits ci-dessous :

- Plots avec plastron, embase et tête réglable en hauteur ;
- Rehausse 45, réhausse 200 et bloqueur de réhausse en aluminium ;
- Étrier intermédiaire et final en aluminium comprenant vis et écrou prisonnier en acier inoxydable ;
- Visserie associée.

Les modules sont inclinés à 10° suivant les pentes des toitures, orientation selon carnet de plans.





Système d'intégration avec réhausses

L'Installateur respectera l'ETN en tout point et notamment les éléments concernant les charges admissibles ainsi que le cahier des prescriptions de pose rédigé par le fournisseur.

Attestation nominative de chantier

L'entreprise et ses éventuels co-traitant ou sous-traitant devront fournir une attestation d'assurance nominative de garantie décennale pour le chantier et les matériels mis en œuvre (fabricants, modèle, référence du système d'intégration et des modules…).

9.3.2.5 - Panneaux solaires

9.3.2.5.1 - Capteurs solaires

L'entreprise doit la fourniture et pose de modules photovoltaïques répondant aux caractéristiques suivantes compris toutes sujétions de pose et fixation :

- Puissance unitaire minimum : 450 Wc
- Tolérance puissance : 0/+5W
- Matériau du cadre : Aluminium anodisé noir
- Type de cellules : silicium monocristallin
- Diode by-pass : équipé
- Garantie produit : 20 ans minimum
- Garantie puissance : supérieur à 85% sur 25 ans
- Tests standards : NF EN 61215, 61730, 61701
- Norme : CE
- Bilan carbone : < 740kg eq CO_2/kWc

Le nombre de panneaux peut être revu à la hausse car la toiture devra être exploité au maximum tout en respectant les réglementations d'accessibilité, d'entretien ainsi que le respect du mode de pose du système de fixation.

Ils sont équipés d'une boîte de connexion IP68 ainsi que des connecteurs appropriés de type MC4 ou équivalent et les modules doivent être de classe II certifiés par un organisme agréé.

Les modules respectent les normes en vigueur, sont identiques (ou équivalent) et interchangeables entre eux.

La puissance crête totale installée demandée pour le générateur est une puissance crête minimum à obtenir, calculée à partir des puissances nominales unitaires annoncées par les constructeurs.

L'entreprise chargée des travaux doit suivre les instructions et les informations du fabricant concernant la mise en œuvre de ces matériels.

Les plans fournis ont été dimensionnés avec des modules de marque Voltec Solar de référence Tarka 110 VSMP 455.

9.3.2.5.2 - Précaution de manutention

Une attention particulière est portée sur la manutention des modules. Celle-ci doit être réalisée selon les prescriptions du fournisseur avec les moyens adaptés.



Consulter la notice du fabricant des modules avant de choisir les moyens de saisie type ventouses ou autres.

Les modules doivent être stockés à plat dans un local fermé.





La signalétique suivante doit être intégrée sur le panneau le plus proche de l'accès.

Les modules doivent être implantés en adéquation avec l'évaluation technique.

9.3.2.5.3 - Précaution de mise en œuvre

Les modules doivent être implantés en adéquation avec l'ETN et en respectant :

- Une bande périphérique de 100 cm d'espace libre en périphérie des champs solaires ;
- Une surface maximum de 300m² par champ solaire ;
- Une longueur maximale de 30m de champ solaire ;
- Une distance de 100 cm entre les modules et toute émergence et naissances d'eau pluviale.

L'entreprise veille à implanter ses modules en respectant le meilleur arbitrage entre :

- La répartition des chaînes de modules sur les entrées des onduleurs
- Le cheminement des câbles DC et AC en résultant
- La limitation des impacts sur les occupants

9.3.2.5.4 - Répartition des chaînes de panneaux

Une attention particulière doit être prise dans le câblage des modules et des onduleurs pour limiter l'effet des ombrages et respecter les points de fonctionnement optimaux des entrées DC des onduleurs.

L'entreprise doit fournir :

- Les résultats des flash-tests des modules,
- Un plan de calepinage des chaînes
- Les test IV par chaine

Les tensions de chaine ne dépasseront pas 1 000 VDC.

Tous les câbles sont pourvus de bagues identifiables par étiquettes gravées ou équivalent de manière à être reconnaissables dans le temps.



9.3.2.6 - Partie courant continu

9.3.2.6.1 - Passage des câbles DC

Les câbles cheminent sous les panneaux puis sous chemins de câbles capotés en toiture jusqu'aux armoires DC puis onduleurs situés en toiture.

Les capotages des chemins de câbles sont métalliques et laqués.

Les chemins de câbles sont mis à la terre par un cuivre nu sur toute la longueur du chemin de câble.

Les chemins de câbles sont étiquetés « Courant Continu » en respectant les prescriptions du guide UTE 15 712-1.

Les câbles sont correctement fixés sur les cadres des panneaux ou des platines de fixations, aucun câble n'est pendant et ne touche la membrane d'étanchéité, même ponctuellement.

Les câbles sont disposés correctement en nappe sur les chemins de câbles et sont attachés régulièrement à l'aide de colliers adaptés de type Rilsan ou techniquement équivalent tous les 30 cm.



L'ensemble des passages de câbles doit être clairement identifié depuis l'extérieur au moyen d'une signalétique adaptée.

9.3.2.6.2 - Connecteurs

Les connecteurs doivent être spécifiés pour le courant continu, être débrochables et disposés d'un moyen de protection contre les risques de choc électrique de l'installateur.

Les connecteurs devront :

- Être de type MC4 ou équivalent
- Être équivalents aux connecteurs des modules
- Assurer une protection contre les contacts directs
- Être de Classe II
- Être au minimum IP54 (conditions extrêmes)

9.3.2.6.3 - Câblage DC

Les câbles pour la partie courant continu sont à double isolation unipolaire, sont spécifiques aux applications photovoltaïques et respecteront la norme NF C 15-100 et UTE C 15-712-1.

Le calcul de câbles sera réalisé de manière à minimiser **les pertes en ligne au maximum à 1%. L'entrepreneur devra justifier de ses notes de calculs avant son intervention.**

Les câbles soumis au rayonnement direct ou situés derrière les modules sont dimensionnés pour une température ambiante de 70°C. Les autres câbles sont quant à eux dimensionnés selon la température ambiante maximale à laquelle ils sont susceptibles d'être soumis.

Les câbles ont les caractéristiques suivantes :

- Classe II.
- Mono-conducteurs.

Les câbles extérieurs ont en plus les caractéristiques suivantes :

- Propagation de flamme : type C2
- Température admissible dans l'âme : ≥90°C
- Stabilité aux UV

Les câbles sont dimensionnés de manière à accepter les courants inverses susceptibles de survenir dans une chaîne.

La section des câbles inter-modules est au minimum de 4 mm².

Il est demandé au titulaire plusieurs éléments tels que :

- Les caractéristiques du raccordement des modules entre eux.
- Les caractéristiques du raccordement des modules photovoltaïques aux onduleurs.
- La nature et les caractéristiques des câbles utilisés (normes, souplesse, section).
- La nature des gaines de câblages de l'installation.
- Les notes de calcul de la section des câbles faisant apparaître les pertes en ligne.

Les câbles dans les armoires électriques sont équipées de cosses bi-métal Al-Cu.

9.3.2.6.4 - Boîtier de connexion

Si nécessaire, les boîtiers de connexion reliant les différentes branches entre elles doivent être de type IP 55. Le boîtier sera identifié par une étiquette spécifiant le numéro de celui-ci, le numéro des branches ainsi qu'un message stipulant la tension permanente en journée.

9.3.2.6.5 - Armoire électrique DC

Les armoires électriques regroupant les différents dispositifs électriques DC, conforme aux réglementations en vigueur, sont installées en toiture au plus proche des panneaux. Elles sont posées sur une structure autoportée, sur plot de type bigfoot et équivalent compris toutes sujétions de pose.

Une ou plusieurs couches de membrane résiliente seront positionnées sous les plots de lestages afin d'éviter le pincement du complexe d'étanchéité.

Dans le cas où les protections DC sont intégrés à l'onduleur, les armoire DC pourront être supprimées sous réserve de validation du bureau de contrôles.

L'armoire électrique est conforme aux prescriptions en vigueur notamment la norme CEI 60-439-1, NF C 15-100, et les guides associés UTE C63-429, UTE C 15 712-1. Elle répond aux caractéristiques suivantes :

- Enveloppe non-propagatrice de la flamme
- Classe de protection IP 65 minimum avec porte opaque
- Serrure à clé 405
- Rails DIN pour la fixation des accessoires
- Goulottes non halogénées pour le passage des fils
- Ouïes de ventilation haute et basse sur les côtés opposés avec filtres (et ventilateur si les conditions d'environnement l'exigent)
- Presse-étoupes

- Étiquettes de repérage des différents équipements dilophane
- Étiquettes de repérage en façade des armoires DC
- Porte-documents au format A4
- Réserve de disponibilité de 20%

L'armoire intègre :

- Si nécessaire, des fusibles DC adaptés aux installations photovoltaïques pour les protections des chaînes,
- Des interrupteurs-sectionneurs DC
- Des bobines de coupure reliées au dispositif d'arrêts d'urgence
- Les parasurtenseurs avec cartouches adaptées aux installations photovoltaïques
- Les parafoudres
- Les différents matériels électriques nécessaires.

9.3.2.6.6 - Protection contre les surintensités DC

Les critères de décisions selon l'UTE C 15-712-1 relatifs à la mise en place de protection contre les surintensités des modules photovoltaïques sont fonction des éléments ci-dessous :

- Nombre de chaînes du générateur photovoltaïque
- Courant assigné maximal du dispositif de protection des modules photovoltaïques
- Courant de court-circuit des modules photovoltaïques aux conditions standards (STC)

En fonction de ces critères, l'entrepreneur doit la fourniture et la mise en œuvre de disjoncteurs conformes à la NF EN 60947-2 ou de fusibles conformes à la NF EN 60269-1 sur les deux polarités.

9.3.2.6.7 - Interrupteur/Sectionneur DC

Un interrupteur/sectionneur est installé sur la partie continue à proximité de chaque entrée MPPT des onduleurs afin d'isoler électriquement le champ photovoltaïque. Il doit être bipolaire, spécifique au courant continu et à la tension maximale qui lui seront appliqués.

Une étiquette doit être posée sur les interrupteurs/sectionneurs indiquant l'onduleur rattaché et les consignes à respecter (« Ne pas ouvrir l'interrupteur avant l'ouverture du disjoncteur en sortie de l'onduleur ») ainsi que la tension permanente en journée.

9.3.2.7 - Onduleurs

L'entreprise doit la fourniture et pose d'onduleurs positionnés en toiture au plus près des panneaux. Ils sont posées sur une structure autoportée, sur plot de type bigfoot et équivalent compris toutes sujétions de pose.

Une ou plusieurs couches de membrane résiliente seront positionnées sous les plots de lestages afin d'éviter le pincement du complexe d'étanchéité.

L'onduleur répondra aux caractéristiques suivantes compris toutes sujétions :

- Dispositif de déconnexion : Côté DC
- Plage de température : -25°C à +60°C
- Indice de protection : IP65
- Interface de donnée : Sortie RS485 – communication MBUS
- Niveau sonore : <50 dB
- Extension de garantie jusqu'à 20 ans

Les onduleurs doivent être capables d'injecter l'électricité reçue des modules au réseau de distribution et répondre à la norme **NF EN 50549-1**.

Les onduleurs doivent être dimensionnés de manière à optimiser au mieux l'électricité délivrée par le champ photovoltaïque (courant, tension, puissance) et seront de technologie MPPT.

La distribution basse tension est de type triphasé.

Les onduleurs sont équipés d'un contrôleur d'isolement côté continu permettant de prévenir un défaut éventuel d'isolement.

Un dispositif de découplage au réseau de distribution conforme aux normes en vigueur doit être installé par l'entrepreneur.

Les onduleurs disposent d'une option de communication leur permettant d'être connectés entre eux et reliés également à un module d'acquisition. Celui-ci centralise les informations liées au fonctionnement de l'installation.

L'accent doit être mis sur la bonne adéquation de la puissance totale des onduleurs et de la puissance de l'ensemble champs photovoltaïques pour garantir :

- Un fonctionnement correct sur la plage de tension des systèmes champs photovoltaïques tout au long de la journée,
- Un compromis optimal en termes de rendement. En particulier, on privilégiera les onduleurs dont les courbes de rendement sont les plus élevées sur une plage de taux de charge la plus large.

Ainsi, le ratio entre la puissance totale des onduleurs installés (exprimé en kVA) et la puissance des champs photovoltaïques (exprimé en kW) doit être compris entre 0,8 et 1.

9.3.2.8 - Partie courant alternatif

9.3.2.8.1 - Passage de câbles AC

Les câbles cheminent sur chemins de câbles métalliques capotés dédiés aux câbles photovoltaïques, distincts des chemins de câbles DC, compris toutes sujétions. Les capotages des chemins de câbles seront métalliques et laqués.

Les câbles chemineront depuis les onduleurs jusqu'aux armoires AC, implantés en toiture, puis jusqu'au tableau principal des bâtiments localisé dans les locaux B1T1, situés en demi-palier entre le rez-de chaussée et le R+1 de chaque bâtiment.

Les modes de pose suivants sont retenus :

- Passages en extérieur sur toiture-terrasse : chemins de câbles métalliques capotés fixés sur dallettes avec résilient à raison d'une fixation tous les 150 cm ;
- Passages en intérieur : chemins de câbles métalliques fixés par l'intermédiaire de tiges filetées à raison d'une fixation tous les 150 cm.

La fourniture et la mise en place des pénétrations et des crosses sont à la charge du lot Gros Oeuvre, compris étanchéité.

Les percements et calfeutrements sont à charge du présent lot ainsi que les fourreaux lors de traversées de parois.

Les câbles sont disposés correctement en nappe sur les chemins de câbles et sont attachés régulièrement à l'aide de colliers adaptés de type Rilsan ou techniquement équivalent tous les 30 cm.

Les chemins de câbles AC sont mis à la terre par un cuivre nu sur toute la longueur du chemin de câble.

L'ensemble des passages de câbles doit être clairement identifié depuis l'extérieur au moyen d'une signalétique adaptée.

De même, le Titulaire doit ajouter une signalétique au fur et à mesure de la mise en œuvre des câbles AC permettant d'identifier facilement le réseau photovoltaïque.

9.3.2.8.2 - Câblage AC

L'impédance de la ligne doit être limitée selon le critère de la limitation en tension maximale admissible.

Le câblage de liaison entre l'onduleur et le point de raccordement est de type classe II et est dimensionné :

- De manière à limiter la perte en ligne au maximum à 2%.
- En fonction de la puissance et de la distance maximum.
- Des calibres de protection.

L'entrepreneur doit justifier de ses notes de calculs avant son intervention.

En fonction des études, le Titulaire peut assurer ses liaisons AC à l'aide de câble en cuivre ou en aluminium. Dans le second cas, les câbles dans les armoires électriques sont équipés de cosses bi-métal Al-Cu.

9.3.2.8.3 - Interrupteur/sectionneur AC

L'entreprise doit un point de coupure général AC par coffret (protection à coupure certaine verrouillable en position ouvert).

Les équipements sont dimensionnés de manière à accepter les valeurs extrêmes de l'onduleur et spécifiques au courant alternatif.

9.3.2.8.4 - Disjoncteur différentiel alternatif

Les onduleurs ont en sortie un disjoncteur à fonction différentiel 30 mA à immunité renforcée associé et étiqueté en conséquence avec un pouvoir de coupure au minimum de 20 kA.

9.3.2.8.5 - Armoire électrique AC

L'armoire AC est installée de la même manière que les onduleurs sur structures autoporteuses, sur plots type bigfoot ou équivalent compris toutes sujétions de pose. Une ou plusieurs couches de membrane résiliente seront positionnées sous les plots de lestages afin d'éviter le pincement du complexe d'étanchéité.

L'armoire électrique est conforme aux prescriptions en vigueur notamment la norme CEI 60-439-1, NF C 15-100 et le guide associé UTE C63-429. Elle répond aux caractéristiques suivantes :

- Classe de protection IP 55 minimum avec porte opaque
- Serrure à clé 405
- Rails DIN pour la fixation des accessoires
- Goulottes non halogénées pour le passage des fils
- Ouïes de ventilation haute et basse sur les côtés opposés avec filtres (et ventilateur si les conditions d'environnement l'exigent)
- Presse-étoupes
- Séparations physiques des courants forts et courants faibles
- Étiquette de repérage dilophane
- Porte-documents au format A4
- Réserve de disponibilité de 30%

L'armoire intègre :

- Un dispositif de protection générale à coupure
- Une bobine de coupure reliées aux dispositifs d'arrêts d'urgence
- Les disjoncteurs différentiels associés
- Les parasurtenseurs, si nécessaire
- Les différents matériels électriques nécessaires

L'armoire intègre également pour la maintenance :

- Le système de monitoring et son alimentation
- Deux prises de courant de réserve
- Un compteur d'énergie AC mise en service concomitamment à la mise en service de l'onduleur

Prévoir les plastrons nécessaires pour garantir l'absence de pièces nues sous tension après ouverture de l'armoire. Les interrupteurs rotatifs en façade, conditionnant l'ouverture de l'armoire sont proscrits.

9.3.2.9 - Connexion au réseau électrique

L'entreprise devra le raccordement de chaque installation photovoltaïque sur le tableau principal de chaque bâtiment localisé dans le local B1T1 pour le bâtiment Bouguer et le local D1T1 pour le bâtiment Darcy, situés en demi-palier entre le rez-de-chaussée et le R+1 de chaque bâtiment, via un disjoncteur différentiel triphasé dédié au photovoltaïque, fourni et mis en place par le lot Electricité.

L'Installateur devra prendre à sa charge la fourniture et l'installation de la totalité du matériel nécessaire pour connecter l'armoire AC au TD de chaque bâtiment.

9.3.2.10 - Sécurité incendie

L'ensemble de l'installation est conçu selon les préconisations du guide pratique « installations photovoltaïques » UTE C 15-712-1, publié en Juillet 2013, notamment en matière de sécurité aux personnes et de sécurité incendie.

L'ensemble de l'installation est conçu en matière de sécurité incendie selon les préconisations des avis de la Commission Centrale de Sécurité de février 2013.

L'Installateur devra la fourniture et pose d'extincteur en toiture à proximité des onduleurs et armoires avec les caractéristiques suivantes :

- Extincteur portatif de 9 kg
- Classe ABC en poudre

La mise en place des extincteurs en toiture est réalisée sur structure autoportée reposant sur support lesté (dallette béton) qui disposera de 2 couches de membrane en sous-face.

9.3.2.11 - Arrêt d'urgence

L'entreprise doit mettre en œuvre un système d'arrêts d'urgence de type bris de glace avec voyants. Il est équipé d'un bouton de commande, réalisant la coupure électrique de :

- La partie continue au niveau de l'armoire DC
- La partie alternative au niveau de l'armoire AC

Les arrêts d'urgence sont à prévoir :

- Au niveau des autres arrêts d'urgence du site
- Au niveau des accès en toiture

Les bobines MX à placer dans les tableaux électriques, les liaisons en câble CR1-C1 ainsi que toutes les sujétions de pose sont dues au présent lot.

Le dispositif de commande est situé à proximité des autres arrêts d'urgence du site et est clairement identifié par la mention « Arrêt d'urgence photovoltaïque - Attention présence de deux sources de tension : - réseau de distribution ; - panneaux photovoltaïques » en lettres noires sur fond jaune.

Le câblage passera de préférence en faux-plafond et/ou vide-sanitaire, en dernier choix en apparent sous goulotte en cueillie de plafond.

Les percements et calfeutrements sont à charge du présent lot ainsi que les fourreaux lors de traversées de parois.

9.3.2.12 - Signalétique

L'entreprise doit les signalétiques sur tous les organes électriques de l'installation photovoltaïques conformément à la norme NF C 15-712-1.

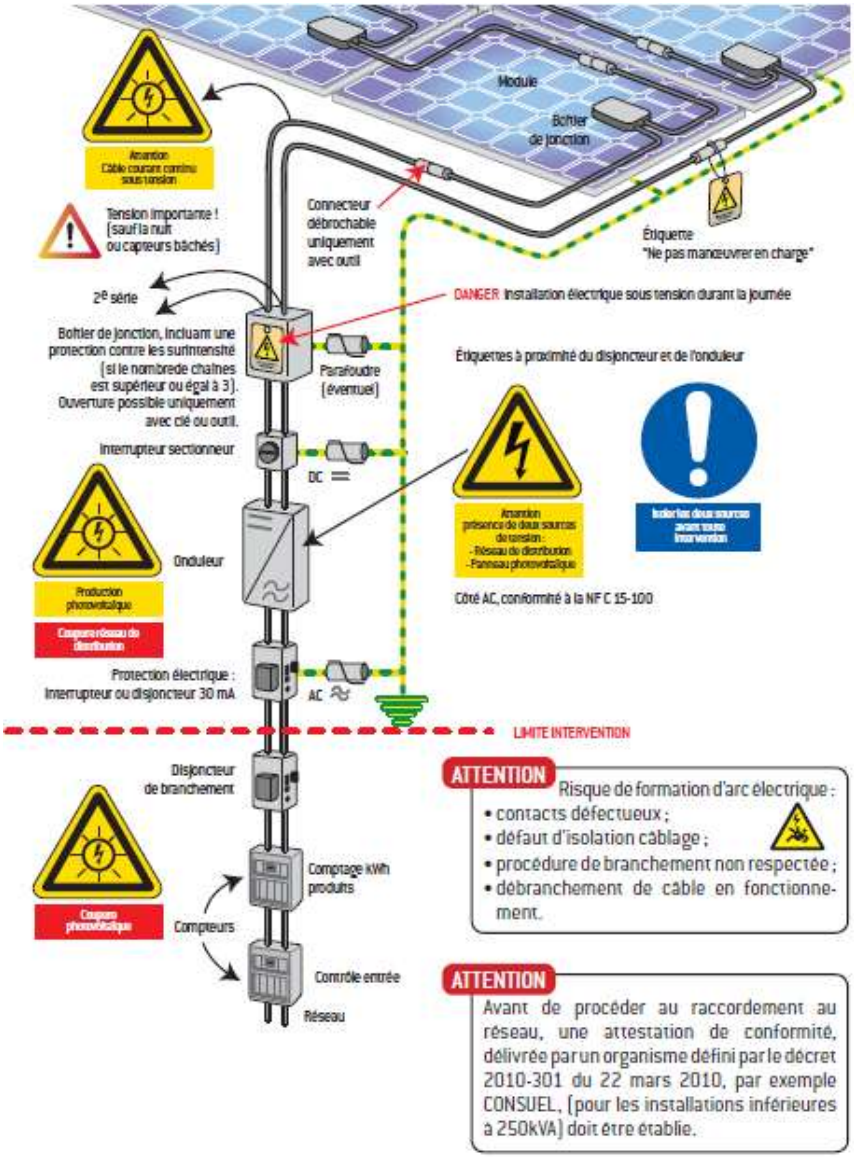
9.3.2.12.1 - Pictogramme

Le pictogramme dédié au risque photovoltaïque est apposé :

- Aux entrées du site avec en complément une étiquette où sera gravée la mention « Installation photovoltaïque en toiture »,
- Accès en toiture
- Sur les chemins de câbles DC et AC tous les 5 mètres.

9.3.2.12.2 - Consigne

Sur les consignes de protection contre l'incendie, seront indiqués la nature et les emplacements des installations photovoltaïques.



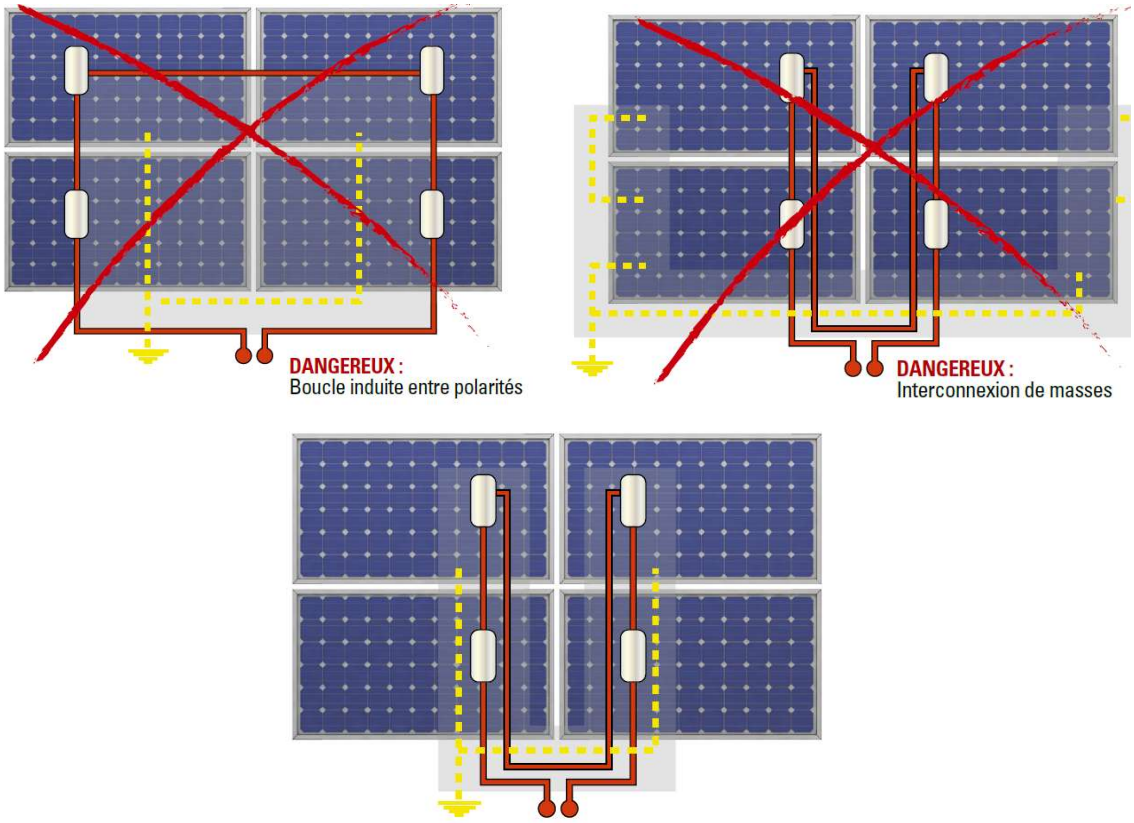
9.3.2.13 - Mise à la terre

L'ensemble des masses métalliques des équipements constituant l'installation de production et de distribution de l'électricité doit être interconnecté et relié au réseau de terre unique du bâtiment.

Limitation des boucles induites :

Le câblage des modules photovoltaïques et de la mise en équipotentialité doit être effectué de manière à avoir

les deux aires des boucles induites minimales et les garder bien distinctes.



Les éléments suivants sont exigés :

- La nature des liaisons équipotentielles entre les structures.
- Les caractéristiques des mises à la terre des structures supportant les modules.
- La nature de la mise à la terre des équipements.
- La nature de l'électrode de mise à la terre.

Les câbles de mise à la terre doivent avoir une section minimale de 6 mm² et doivent être conforme à la NF C 15-100 et être relié à la terre du bâtiment.

La mise à la terre des cadres des modules par l'intermédiaire d'un système « panneau à panneau » n'est pas toléré. L'entrepreneur doit par ailleurs décrire le système de mise à la terre envisagé pour les panneaux (cosses de terre, griffes, etc.).

9.3.2.14 - Monitoring de l'installation

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un système de monitoring. Ce dispositif permettra le suivi et l'enregistrement de toutes les données de fonctionnement (puissance, tension, courant, énergie produite, code alarme, température interne des appareils, etc.) des onduleurs.

Le matériel sera installé dans l'armoire AC. Le câblage entre les onduleurs et l'enregistreur est à charge du présent lot.

Le système sera connecté à internet via une connexion GSM à l'aide d'un routeur 4G (carte SIM à charge de la MOA).
Le logiciel de traitement des données reçues par le système de monitoring devra être sans abonnement et devra permettre d'envoyer les données de communication vers le portail de supervision utilisé par la MOA.

La capacité de stockage du dispositif d'acquisition sera au minimum de 12 mois pour les données journalières et 2 mois pour les valeurs à 10 mn. Les informations pourront être récupérées localement, par vidage de la

mémoire sur tout système adapté et par communication raccordé au réseau internet du bâtiment.

Les comptes destinataires de ces transmissions (cas du mail ou du FTP) seront transmis ultérieurement au titulaire du lot.

Le bon fonctionnement du système de communication avec la plateforme de supervision sera testé avec l'entrepreneur préalablement à la réception définitive.

L'entreprise devra la fourniture et pose d'une connexion entre le système de monitoring et la GTB de chaque bâtiment.

9.3.2.15 - Percement – Encastrement – Garnissage - Embellissement

L'attributaire du marché aura à sa charge la réalisation de :

- L'ensemble des percements de cloisons, de murs, de planchers, etc…nécessaires aux passages de ses câbles pour toute section.
- Les fourreaux lors de traversées de parois/dalles.
- Les rebouchages et garnissages autour des gaines et câbles qui devront être réalisés avec le plus grand soin en matériau de même nature que ceux existants.
- Rétablissement du degré coupe-feu.
- L'enlèvement des gravois et ordures au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- Les rebouchages devront permettre de restituer le degré coupe-feu des parois ou planchers traversés.
- La reprise dito existant des embellissements
- Mise en peinture des coffrages (pour passage de câble)

9.4 - Documents d'exécution et réception

9.4.1 - Documents d'exécution

L'entreprise devra transmettre :

- Les documents d'exécution au format informatique pour VISA
- Les DOE en deux exemplaires papiers et deux exemplaires informatiques (clé USB)

Plans d'exécution	• Dossier ENEDIS (production des documents nécessaires au concessionnaire) • Plans d'implantations des matériels électriques et des installations photovoltaïques • Plans de cheminement des réseaux principaux • Schéma unifilaire de tous les circuits électriques, compris section des câbles, calibres et sensibilité des protections
Notes de calculs	• Note de calculs de dimensionnement de l'installation PV • Note de calculs de section de câble DC/AC (nature des câbles, nombre, longueur, section, protections dans les tableaux, …) • Étude de productivité
Documentations techniques des matériaux et matériels utilisés	• Notices et fiches Techniques de l'ensemble des matériels utilisés • Les notices explicatives de fonctionnement et d'entretien du matériel • Les notices descriptives des modalités d'intervention pour l'entretien des équipements • Une description des consignes de sécurité. • Attestation CONSUEL (compris DRE) • Attestation de bon fonctionnement

Détails particuliers de mise en œuvre	• Rapport d'autocontrôle • Tests IV

Ces documents devront impérativement être réalisés sous logiciels de DAO type AUTOCAD, de calculs type CANECO et simulation de type Archelios. Les fichiers sources seront à remettre à la MOE avec la version papier.

9.4.2 - Mise en service, contrôles, essais et réglages

Avant la réception de ses ouvrages, l'entreprise est tenue de procéder à l'ensemble des essais de bon fonctionnement des installations. Elle assurera les réglages et mises au point nécessaire.

L'entreprise sera tenue de mettre à disposition les personnels, l'appareillage et les matériels nécessaires à ces différentes opérations d'essais et de contrôles. Il aura à sa charge les éventuels frais de dossiers nécessaires aux différents organismes de contrôle et de sécurité et aux services administratifs. Tous les éléments défectueux seront immédiatement remplacés, remis en place et en fonctionnement aux frais de l'entreprise.

Ces essais ne dispensent pas ceux à réaliser suivant les directives des DTU.

Les prestations comprendront notamment :

Mise en service et réglages	La mise en service intégrale des installations de la présente opération.
Essais	Test validant le bon fonctionnement électrique des équipements
Autocontrôles	Fourniture des autocontrôles pour l'ensemble des installations
Présentation du PV	L'entreprise devra fournir un procès-verbal faisant apparaître lisiblement : • Toutes les consignes et valeurs exigées au cahier des charges, ou précisées avant la livraison du chantier par le Maître d'œuvre, le Maître d'Ouvrage ou les utilisateurs du site. • Tous les paramétrages et réglages exécutés au niveau des installations avant livraison • Toutes les valeurs constatées à l'issue des essais • Les commentaires éventuels à soumettre au maître d'ouvrage et utilisateurs sur les réglages effectués.

L'entreprise assurera une formation des utilisateurs désignés par la maîtrise d'ouvrage, sur le fonctionnement de l'installation photovoltaïque ainsi que sur le système de supervision. Cette formation devra permettre aux utilisateurs de comprendre le fonctionnement de l'installation, de suivre les performances de l'installation, d'identifier les alarmes éventuelles et d'effectuer les opérations courantes d'exploitation. La formation sera réalisée lors de la phase de mise en service des installations et donnera lieu à la remise de supports pédagogiques adaptés, en langue française.

9.4.3 - Réception des ouvrages et DOE

9.4.3.1 - Opérations préalables à la réception

Lors des opérations préalables à la réception, le Maître d'Œuvre, procédera :

- au contrôle article par article de la qualité et de la quantité du matériel installé qui devront être au moins celles prévues au projet, et, le cas échéant, aux devis supplémentaires approuvés et ne pourront, en aucun cas, être inférieurs quand bien même l'entreprise prétendrait obtenir les conditions de confort recherchées par le Maître d'Ouvrage,
- à l'examen du document de synthèse des essais remis par l'entreprise,
- à la réalisation d'essais complémentaires en présence de l'entreprise,

- à la vérification de la conformité des installations en se référant aux rapports des organismes de contrôle, et à toute mesure complémentaire jugée utile par le Maître d'Œuvre.

Pour satisfaire à la bonne réalisation de ces essais, l'entreprise devra mettre à disposition, le personnel qualifié et tous les instruments de contrôles et de mesures nécessaires.

Au préalable, l'entreprise aura réaliser la remise en état du site, procédé au nettoyage des locaux et à l'évacuation de l'ensemble des déchets.

9.4.3.2 - Délai de reprise

A l'issue des opérations préalables à la réception, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre statueront sur la date définitive de réception des ouvrages, si celle-ci n'a pas été fixée contractuellement auparavant.

Dans l'intervalle, l'entreprise devra procéder aux modifications, réglages et ajustement nécessaires à la mise en conformité de ses installations avec le cahier des charges et les impératifs réglementaires et fournir un nouveau document de synthèse de ses essais.

9.4.3.3 - Réception des ouvrages

Un nouvel examen des équipements de la conformité et des performances des installations sera réalisé au cours de la réception.

La réception des installations sera prononcée conformément aux dispositions prévues dans le CCAP (article 3) et sous réserves :

- De la conformité de l'installation au présent descriptif et des règlements en vigueur,
- De la levée de l'ensemble des réserves ayant pu être formulées,
- Que les essais soient satisfaisants,
- En statistique permettant une réception partielle en attendant le raccordement ENEDIS
- En dynamique pour la réception définitive
- De la fourniture des pièces citées aux articles précédents.

Si cet examen se révèle une nouvelle fois insatisfaisant, la réception sera reportée à une date ultérieure ou bien prononcée avec réserves.

Dès lors, les pénalités financières fixées au CCAP ou autres pièces administratives pourront être appliquées à l'entreprise jusqu'à la levée des réserves par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

9.4.3.4 - Parfait achèvement

Les entreprises resteront engagées durant un an à compter de la réception. L'entreprise doit durant cette période la mise au point des installations techniques pour assurer la performance énergétique et fonctionnelle attendue des équipements mis en place.

La méthodologie de suivi des réclamations après réception sera la suivante :

- Réception des réclamations par la Maîtrise d'Ouvrage et enregistrement si le désordre est confirmé.
- A l'enregistrement d'une réclamation par la Maîtrise d'Ouvrage, envoi d'un courrier à l'entreprise avec demande d'intervention sous 15 jours, avec copie à la Maîtrise d'œuvre.
- Envoi d'un courrier de relance si aucune intervention n'a eu lieu dans le délai des 15 jours après le courrier initial.
- Envoi d'un courrier de mise en demeure si aucune intervention n'a eu lieu dans le délai des 15 jours après la relance.

Une visite de fin de parfait achèvement sera organisée par le Maître d'Œuvre au plus tard la 1e semaine du 11e mois après la réception.