



CPAM TOURS

Bâtiment de l'Union immobilière des Organismes de Sécurité Social (UIOSS)
D'Indre et Loire
36, Rue Edouard Vaillant - 37035 TOURS cedex 9

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

DCE

V2 - Date de diffusion 27/02/2026



Réhabilitation énergétique - UIOSS37

SUIVI DU DOCUMENT :

Phase	Indice	Date	Modifications	Rédaction	Vérification	Validation
DCE	2	27-02-2026	Modifications suite A.O.	ECAU - FREN	ECAU	TRAG

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
3 quai Kléber
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
10 Place Alfonse Jourdain
31000 Toulouse
T 05 54 52 92 23

SOMMAIRE

0 - PRESCRIPTIONS COMMUNES	5
0.1 - Présentation du projet.....	5
0.2 - Travaux en présence d'amiante et de plomb.....	11
0.3 - Installations communes et organisation de chantier	13
0.4 - Obligations générales des entreprises	20
Lot n° 1 - ECHAFAUDAGES	30
1.1 - Préambule	30
1.2 - Travaux d'installations d'échafaudages.....	30
1.3 - Travaux de reprises	34
Lot n° 2 - DESAMANTAGE	36
2.1 - Préambule	36
2.2 - Préparation - Installations de chantier.....	36
2.3 - Étanchéité provisoire du bâtiment – risque de chute	38
2.4 - Travaux de retrait – désamiantage en façade	39
2.5 - Travaux de retrait - désamiantage en Chaufferie R+10.....	41
2.6 - Fin d'opération	41
Lot n° 3 - MENUISERIES EXTERIEURES.....	43
3.1 - Préambule	43
3.2 - Installations de chantier	44
3.3 - Travaux préparatoires.....	45
3.4 - Travaux Menuiseries extérieures	45
3.5 - Travaux Débords de façades	48
Lot n° 4 - NETTOYAGE FACADES	50
4.1 - Préambule	50
4.2 - Installations de chantier	51
4.3 - Travaux préparatoires.....	51
4.4 - Travaux de façades	52
Lot n° 5 - MENUISERIES INTERIEURES - PLATRERIE	53
5.1 - Préambule	53
5.2 - Travaux préparatoires.....	54
5.3 - Travaux de menuiseries.....	54
5.4 - Travaux de plâtrerie	55
Lot n° 6 - CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE - SANITAIRES.....	59
6.1 - Préambule	59
6.2 - Prescriptions techniques générales	59
6.3 - Phasage et continuité de service	79
6.4 - Chauffage	80
6.5 - Ventilation.....	104
6.6 - Adaptations réseau d'eau glacée	125
6.7 - Brasseur d'air.....	125
6.8 - Adaptations Plomberie	126
6.9 - Documents d'exécution.....	127
6.10 - Mises en services, contrôles, essais et réglages.....	130
6.11 - DOE.....	134

6.12 - VARIANTE.....	135
6.13 - OPTION.....	135

0 - PRESCRIPTIONS COMMUNES

0.1 - Présentation du projet

0.1.1 - Coordonnées des intervenants

0.1.1.1 - Maître d'ouvrage

UIOSS 37	Directeur
Nom	Mr JAN Gwenhael
Téléphone	02 47 31 54 80 06 10 78 98 02
Adresse	36 Rue Édouard Vaillant - 37 035 TOURS CEDEX 9
E-mail	uioss37@assurance-maladie.fr

0.1.1.2 - Architecte

AGENCE RANJARD & ASSOCIES	Architecte
Nom	Mr Eric MICHOT
Téléphone	02 47 64 16 16 06 29 26 13 29
Adresse	5 Rue Fontaine Pottier - 37 100 TOURS
E-mail	agence.ranjard.associes@gmail.com

0.1.1.3 - Maître œuvre

ALTEREA	Chef de projets - Région Centre
Nom	Mr Jean-François AUTISSIER
Téléphone	02 40 74 24 81 06 17 47 10 71
Adresse	11B Rue des Marchandises - CS 94427 - 44263 NANTES Cedex 2
E-mail	Jautissier@alterea.fr

0.1.2 - Présentation du site

0.1.2.1 - Présentation du site

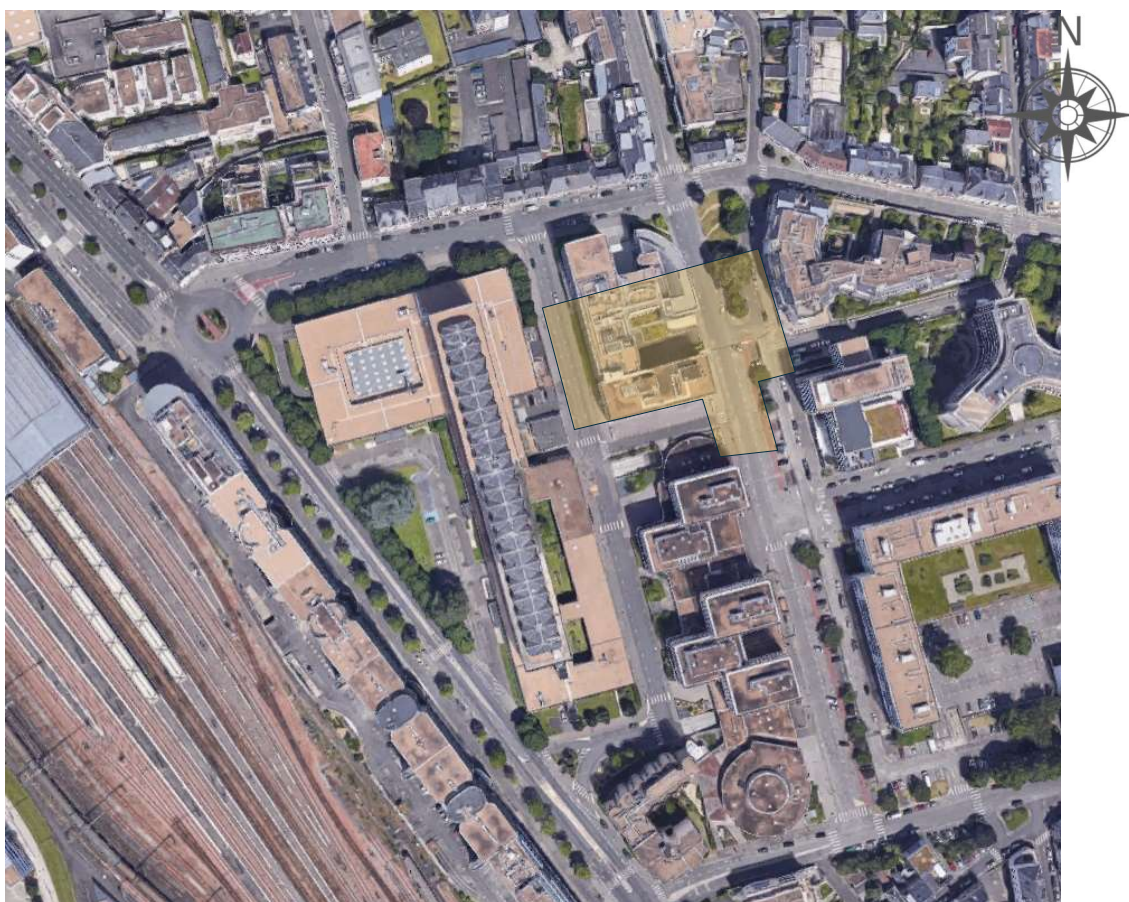
Fiche d'identité	
Nom du site	UIOSS 37
Adresse	Bâtiment de l'union immobilière des organismes de sécurité social de l'Indre et Loire 36 RUE EDOUARD VAILLANT – 37 035 TOURS
Période d'ouverture	Toute l'année
Effectif (confirmer par MOA)	Personnels bâtiment UIOSS : 800 Effectif public admissible : ? personnes Effectif public accueilli en 2018 : 100 personnes / jour environ



Horaires d'ouvertures au personnel (à confirmer par MOA)						
Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
8h00	8h00	8h00	8h00	8h00	-	-
18h30	18h30	18h30	18h30	18h30	-	-

Horaires d'ouvertures au public (à confirmer par MOA)						
Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
8h15 – 12h	8h15 – 12h	8h15 – 12h	8h15 – 12h	8h15 – 12h	-	-
13h – 17h	13h – 17h	13h – 17h	13h – 17h	13h – 17h	-	-

0.1.2.2 - Vue aérienne du site



0.1.2.3 - Plan cadastral

Section : 000 CM 693

Parcelles : N°693



0.1.2.4 - Classement du bâtiment

Les **bâtiments** sont des bâtiments administratifs et recevant du public, type W 1^{er} groupe.

0.1.2.5 - Réglementation acoustique

0.1.2.5.1 - Cadre réglementaire

Dans le cadre du projet de réhabilitation engageant des travaux de rénovation importants les performances acoustiques après travaux ne doivent pas être inférieures à celles des réglementations en vigueur lors de la construction et doivent respecter les exigences de l'arrêté du 13 avril 2017.

Ce dernier implique :

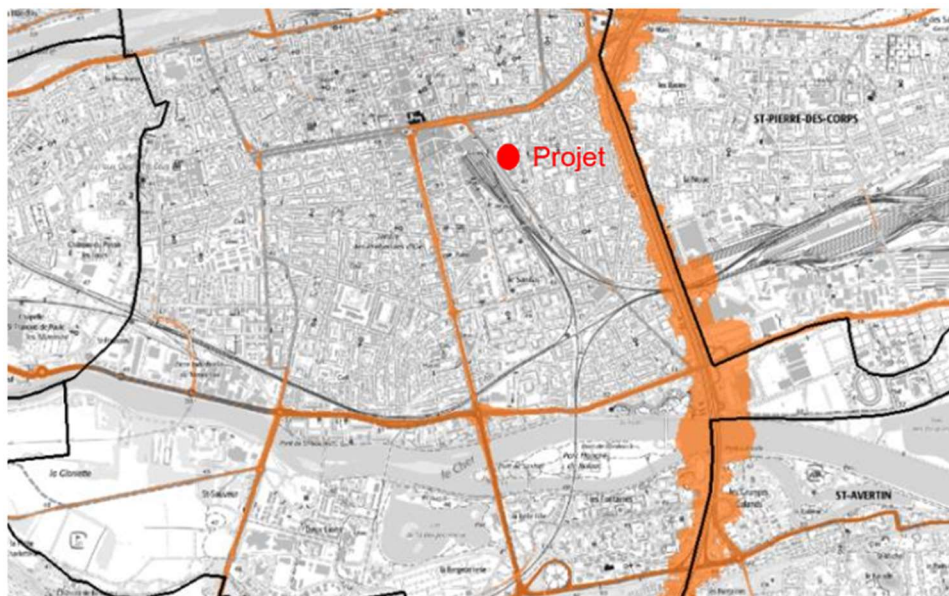
- Soit une exigence globale sur l'ensemble de la façade à justifier par une étude acoustique ;
- Soit des exigences acoustiques par éléments.

Pour connaître l'exigence à appliquer au projet, il est nécessaire de préciser l'exposition aux bruits du / des bâtiments.

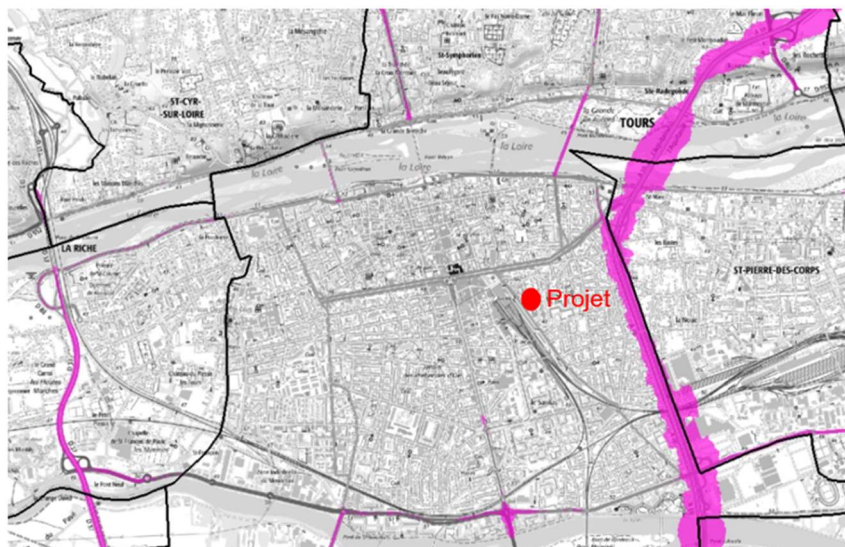
0.1.2.5.2 - Étude de l'exposition au bruit

Le classement au bruit du bâtiment est réalisé selon les modalités de l'arrêté du 13 avril 2017.

- Étude des cartes de bruit routier ET ferroviaire de type "c" indiquant la zone de dépassement des valeurs limites exprimées en Lden (niveau de bruit moyen jour – nuit) et en Ln (niveau de bruit moyen nuit) :



Carte de bruit routier – Zones exposées au dépassement LDEN 68 dB(A)



Carte de bruit routier – Zones exposées au dépassement LN 62 dB(A)



Carte de bruit ferroviaire – Zones exposées au dépassement LDEN 68 dB(A)



Carte de bruit ferroviaire – Zones exposées au dépassement LN 62 dB(A)

Le site n'est pas situé dans la zone de dépassement : il n'y a pas d'objectif d'isolement de façade imposé.

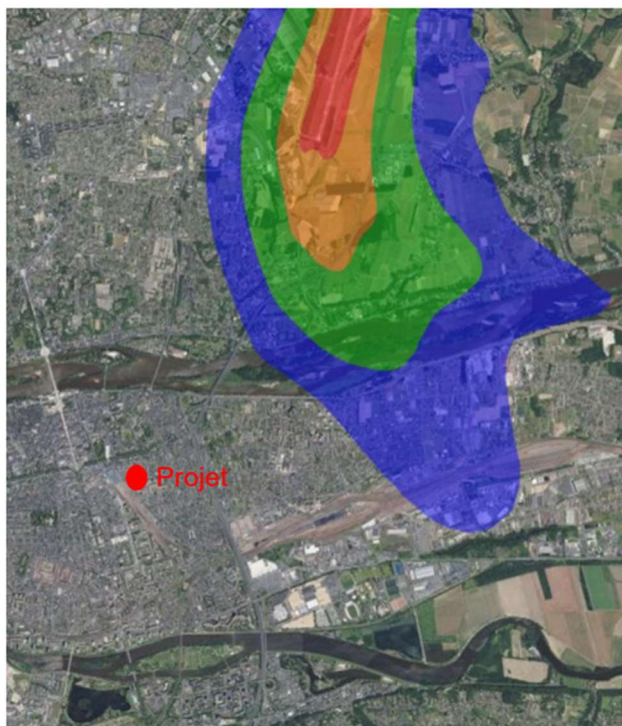
Le projet de réhabilitation ne doit pas détériorer l'existant.

- Étude du plan de gêne sonore (PGS) d'un aéroport :

En l'absence de plan de gêne sonore existant sur l'aérodrome Tours-Val de Loire, nous nous basons sur le Plan d'Exposition au Bruit existant de cet aéroport.

Le site n'est pas situé dans les zones du PEB.

L'isolement acoustique à respecter sera celui imposé par l'étude de la carte type « c » ci-dessus.



0.1.3 - Allotissement des travaux

L'allotissement prévisionnel des travaux est défini ci-dessous :

Lot 01 : ECHAFAUDAGES

Lot 02 : DESAMIANPAGE

Lot 03 : MENUISERIES EXTERIEURES

Lot 04 : NETTOYAGE FACADES

Lot 05 : MENUISERIES INTERIEURES - PLATRERIE

Lot 06 : CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE – SANITAIRES

0.2 - Travaux en présence d'amiante et de plomb

0.2.1 - Amiante

0.2.1.1 - Documents reçus

Les diagnostics et rapports amiante, réalisés dans le cadre de l'opération sont joints au dossier de consultation des entreprises.

0.2.1.2 - 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.

0.2.1.3 - 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 logement vacant 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.

0.2.2 - Plomb

Les diagnostics et rapports Plomb réalisés dans le cadre de l'opération sont joints au dossier de consultation des entreprises.

0.3 - Installations communes et organisation de chantier

0.3.1 - Organisation générale du chantier

0.3.1.1 - Échafaudage partagé

L'échafaudage sera partagé avec les entreprises.

Il sera mis en place par l'entreprise Lot "ECHAFAUDAGES", 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 du lot concerné.

Tous les moyens complémentaires d'accès, de levage, d'approvisionnement, d'évacuation, etc ... Seront à la charge des entreprises des lots concernés.

Nota : Le Lot "DESAMIANPAGE" devra l'installation de ses propres moyens de levage.

0.3.1.2 - Entretien des parties communes et des abords

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

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

0.3.1.3 - 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 "MENUISERIES EXTERIEURES", 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 (ex : protection de l'ascenseur) ;

- 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.

0.3.1.3.1 - Bennes de chantier-tri

Il est rappelé à toutes les entreprises que les déchets de chantier de toutes natures feront l'objet d'un tri sélectif (containers) et qu'il est interdit de laisser des tas de gravats joncher le sol :

- Les entreprises chargées de travaux de démolition et de dépose assureront le triage et l'évacuation de leurs déchets et gravois de toutes natures dans les décharges adaptées compris tous frais de tri, de transport et de décharge. Les bordereaux de suivi de déchets seront remis au Maître d'Œuvre ;
- Pour les déchets autres que ceux en provenance des démolitions et déposes, chaque entreprise assurera le triage sélectif des déchets et le stockage dans les bennes ou conteneurs prévus à cet effet sur les aires de stockage. Elle assurera le coût de l'élimination au travers de la gestion du compte inter entreprise « prorata ». Chaque titulaire est chargé de l'organisation matérielle et de la rotation de ses bennes de chantier ;
- Les déchets sont classés en trois grandes catégories :
 - * Déchets Dangereux (D) ;
 - * Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) ;
 - * Déchets Inertes (I).

Ce qu'il ne faut pas faire :

- Brûler les déchets sur les chantiers (loi 61-842 du 2 août 1961 et 92-646 du 13 juillet 1992) ;
- Abandonner ou enfouir des déchets quels qu'ils soient, même « inertes », dans des zones non contrôlées administrativement comme par exemple des décharges sauvages ou les chantiers ;
- Mettre en centre de stockage de classe III des déchets non « inertes » (loi 92-646 du 13 juillet 1992) ;
- Laisser les déchets spéciaux sur le chantier.

Ce qu'il faut faire :

Séparer les quatre types de déchets suivants :

- Déchets inertes ;
- Déchets industriels banals autres que les emballages ;
- Déchets d'emballages ;
- Déchets industriels spéciaux ;
- Valoriser les déchets d'emballages.

Le tri sera effectué au plus près des sources de production.

Chaque entreprise s'acquittera de son obligation de tri sélectif en déposant leurs déchets pré-triés dans les bennes prévues à cet effet sur une aire spécifique.

Le stockage des déchets se fera :

- Soit en benne ouverte (benne bateau ou benne avec porte) d'une hauteur qui permette la vidange aisée des déchets ;
- Soit en benne fermée avec couvercle ou conteneur pour les déchets spéciaux (pour éviter le surcoût d'élimination d'eau souillée) ;
- Soit en benne fermée ou bâchée pour les déchets que les intempéries prolongées pourraient rendre impropres à la valorisation ;
- Soit en big-bag (conteneur souple) ;
- Soit autres (fûts, conteneur pour les métaux non ferreux par exemple).

Sur la zone d'entreposage des déchets seront au minimum présent :

- Un conteneur pour les déchets dangereux (D) (pots de peinture, résidus de colle, emballages divers de produits toxiques) ;
- Une benne destinée aux matériaux mélangés non valorisables ou souillés destinés à la décharge de classe 2 (plaques de plâtre polystyrène, ...) ;
- Une benne pour la ferraille ;
- Une benne pour les déchets inertes ou assimilés (gravats, carrelage, béton, plâtre, ...) ;
- Une benne pour les déchets ménagers et assimilés (DMA) valorisables (bois, carton, housse plastiques en polyéthylène, film polyane, polystyrène, P.V.C., ...)

Obligations de chaque entreprise intervenante et sous-traitante :

- Engagement écrit et signé à participer à l'opération de tri des déchets ;
- Faire participer la totalité de son personnel du chantier à une séance d'information et de sensibilisation sur la gestion des déchets ;
- Engagement à assurer les surcoûts de tri ou d'élimination de déchets mal triés, soit suite à une erreur de répartition dans les bennes appropriées, soit suite à un mélange de deux familles en amont.

Transport des déchets

Le transport des déchets de chantier devra être effectué dans le strict respect de la réglementation très précise à ce sujet.

Déchets dangereux

Le transport des déchets dangereux devra se faire conformément à la réglementation et notamment :

- Les déchets devront être ensachés ou conditionnés et comporter l'étiquetage réglementaire ;
- Le véhicule, son équipement et ses papiers de bord devront répondre à la réglementation ;
- Le transporteur devra être habilité pour ce type de transport, et il devra respecter les instructions particulières qu'il aura reçues de la préfecture ou de la direction départementale de l'équipement concernant les itinéraires.

Pour les déchets d'amiante friable ou de certains produits de peinture, de terres polluées ou d'hydrocarbures, le transport devra faire l'objet du " Bordereau de suivi des déchets spéciaux " conforme au modèle administratif existant.

Autres déchets

Les autres déchets ne demandent pas de conditions particulières de transport, si ce n'est que chaque entreprise devra prendre toutes dispositions pour que les différentes natures de déchets ne puissent se mélanger lors du transport.

Ne pourront être utilisés pour le remblaiement que des déchets inertes tels que déblais de terrassement et matériaux de démolition.

Ils devront avoir été expurgés de tous déchets impropres à cet usage tels que le bois et autres matériaux putrescibles, plastiques et métaux, ainsi que des plâtres.

Ce remblaiement devra faire l'objet d'un bordereau de suivi conformément à la réglementation.

Ce bordereau devra préciser notamment :

- La provenance des matériaux de remblaiement, leur nature et caractéristiques, leur quantité et leur destination ;
- Les moyens de transport utilisés ;
- La conformité des matériaux utilisés à leur destination.

Imputation des frais de gestion, de traitement et d'élimination des déchets :

Tous les frais et coûts de la gestion sur chantier, des traitements de valorisation et/ou d'élimination des déchets de chantier sont à la charge de chaque entreprise participant au chantier.

Avant réception des travaux, si des déchets subsistent et si l'auteur n'est pas identifié, les frais seront imputés au compte prorata.

0.3.1.3.2 - Nettoyage du chantier

L'entreprise doit le nettoyage complet des locaux de chantier une fois par semaine pendant la durée totale des travaux.

L'entreprise doit l'entretien normal des installations de chantier.

Elle devra :

- Un nettoyage hebdomadaire des communs et abords avant la réunion de chantier ;
- Ramassage des petits déchets extérieurs ;
- Nettoyage des sols, plinthes et revêtements muraux (balayage et nettoyage humide) ;
- Nettoyage des menuiseries extérieures ;
- Nettoyage des menuiseries intérieures et quincailleries ;
- Un nettoyage hebdomadaire des installations de chantier avant la réunion de chantier et comprenant :
 - Nettoyage des sols, plinthes et revêtements muraux (balayage et nettoyage humide) ;
 - Nettoyage des menuiseries extérieures ;
 - Nettoyage des appareils sanitaires et robinetteries.

0.3.1.4 - Dépenses d'investissement et d'entretien

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble de dépenses suivantes (quelques points sont des rappels) :

- Moyens d'accès provisoire aux zones de travaux pendant toute la durée des travaux ;
- Exécution des voies d'accès provisoires et des branchements et alimentations provisoires d'eau et d'électricité de l'aire du chantier ;
- Établissement de la clôture et panneau de 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, etc.. Suivant demandes du Coordinateur SPS) et toutes installations demandées par l'Inspection du Travail pour l'ensemble des ouvriers ;
- Nettoyage, durant le temps de son intervention, de l'ensemble du chantier une fois par semaine, le jour précédent le rendez-vous 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 - Installations communes de chantier

A la Charge de l'entreprise titulaire du Lot "MENUISERIES EXTERIEURES".

0.3.2.1 - État des lieux

L'entreprise doit un constat d'huissier des abords du chantier avant / après les travaux.

Ces états des lieux seront réalisés en présence d'un représentant de l'entreprise, du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre.

0.3.2.2 - État des lieux des locaux occupés

L'entreprise doit un constat d'état des lieux de l'ensemble des locaux occupés

Ces états des lieux seront réalisés en présence de l'entreprise, du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre.

Ils donneront lieu à un quitus d'état des lieux signé par l'entreprise.

Ces états des lieux auront également lieu lors de la fin de travaux en présence d'un représentant de l'entreprise, du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre. Un quitus sera établi lors de celui-ci et sera signé par l'entreprise.

0.3.2.3 - 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 ;
- Les circulations piétonnes et les servitudes d'accès aux locaux accessibles au public et ou Bureaux pour les usagers du Site et différentes issues de secours ;
- Les zones de stationnement réservées aux entreprises ;
- L'accès du personnel et des services de secours ;
- Le cheminement piéton extérieur (en cas d'empiétement sur la voirie) ;
- Les accès au chantier accessibles aux véhicules lourds ;
- Les sorties et entrées des véhicules de secours ;
- Les réseaux d'alimentation en eau, en électricité ;
- Les zones de stockage de matériaux ;
- Les points d'alimentation en eau et en électricité ;
- L'emplacement des locaux de chantier ;
- Les différents bungalows des entreprises ;
- Les accès pompiers ;
- Les rotations pour donner suite au phasage prévu ;
- La nature et l'implantation des clôtures, portails, barrières et panneaux de chantier ;
- Autres éléments demandés au CCTP ou PGC.

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 CCTP.

En conséquence, la coordination entre les différents chapitres devra être permanente afin de réguler l'avancement général des tâches dans le respect du planning contractuel.

Le plan d'installation de chantier devra être affiché et mis à jour par l'entreprise pendant toute la durée de l'opération.

L'entreprise devra s'assurer du respect de l'ensemble des règles de sécurité résultant de toute disposition légale ou réglementaire applicable ou de stipulations contractuelles, tout au long du chantier. Elle apportera un soin tout particulier à l'environnement du chantier et à la prévention de tout incident sur ses abords.

0.3.2.4 - Panneau de chantier

L'entreprise devra la réalisation et le montage d'un panneau de chantier selon l'emplacement et les directives fixées par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

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), à l'identification de l'opération et de tous les intervenants (dimensions : 1.5m x 3m minimum).

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 épauffrées, 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, ateliers, échafaudages etc...

L'entreprise devra se rapprocher des services administratifs de la Ville afin de valider les éléments de clôture à retenir.

Cette prestation comprendra :

- La fourniture, la pose et l'entretien pendant toute la durée des travaux, des éléments suivants : clôture constituée de barrières type VITE CLOS ou en tôle laquée de 2,00 m attachées entre elles par des pinces antieffraction, portail pour accès à la base vie, cadenas, clefs et bureau de chantier ;
- 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) ;
- Une note de calcul justifiant la tenue au vent de tous les éléments.

Ce poste comprend toute adaptation pour le phasage travaux, l'entretien et la maintenance, y compris en cas de vol ou de dégradation.

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

L'entreprise doit l'ensemble des démarches, dès réception de l'ordre de service, pour l'obtention des autorisations administratives nécessaires au chantier telles qu'occupation de l'espace public, demandes de raccordement aux divers services concédés.

0.3.2.8 - Locaux de chantier

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 ;
- Les plans à l'échelle ;
- Les états des lieux des locaux occupés le cas échéant ;
- Le CCTP.

L'entreprise doit :

- L'assurance des locaux de chantier ;
- 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.

0.3.2.9 - Approvisionnement en eau et en électricité du chantier

L'entreprise devra l'approvisionnement en eau et en électricité du chantier.

Approvisionnement en électricité :

L'approvisionnement en électricité aura les caractéristiques suivantes :

- La fourniture et la pose d'un comptage provisoire de chantier en monophasé ou triphasé suivant les appareillages utilisés par l'entreprise, compris disjoncteur de branchement 500mA de type sélectif ;
- L'installation électrique provisoire du chantier pour toute la durée des travaux. Cette installation comprend une armoire comprenant une coupure générale, les protections divisionnaires des organes à alimenter. L'armoire aura un indice de protection IP44IK07 et sera fermée à clef ;
- La distribution provisoire d'électricité des bungalows et du coffret de prise de courant. Cette distribution se fera au moyen de câble HO7RNF, sous conduit TPC et de section adaptée suivant les intensités admissibles des éléments à alimenter ;
- L'installation de mise à la terre comprenant la prise de terre réalisée au moyen d'un piquet de terre raccordé à un conducteur en cuivre de section 25mm².

Relation du titulaire avec les distributeurs d'énergie :

L'entreprise devra effectuer en temps utile, si nécessaire, toutes les démarches auprès des distributeurs concernés :

- ENEDIS (ou Régie) ;
- France Telecom (ou Régie) ;
- ...

L'entrepreneur devra prendre auprès des distributeurs tous renseignements et toutes instructions nécessaires à l'exécution de ses travaux. Il devra faire son affaire des mises au point technique avec les services des distributeurs, et obtenir leur accord écrit sur les dispositions envisagées.

Les installations électriques provisoires d'alimentation du chantier et des cantonnements devront être contrôlées par un organisme agréé avant mise en service initiale, lors de chaque modification et périodiquement une fois par an.

Abonnement électrique :

Le coût des abonnements et consommation sera pris en charge par le compte prorata.

Approvisionnement en Eau :

L'approvisionnement en eau aura les caractéristiques suivantes :

- Ouverture d'un branchement provisoire à demander au concessionnaire ;
- Fourniture et installation de compteur de chantier ;
- Les points d'eau autant que nécessaire ;
- Mise hors gel ;
- Entretien de ces points d'eau pendant toute la durée du chantier.

Le compte prorata doit également le règlement de l'ensemble des consommations.

Des relevés contradictoires seront effectués par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage en présence de l'entreprise, en eau et en électricité, avant et après travaux.

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, avec un relevé de la consommation avant le démarrage des travaux en présence de la maîtrise d'ouvrage et d'œuvre.

Un accord écrit devra alors être réalisé avec la maîtrise d'ouvrage.

Les consommations seront facturées par le Maître d'Ouvrage en fin de chantier sur la base des tarifs en vigueur.

0.3.2.10 - Réception des installations de chantier

L'ensemble de l'installation de chantier devra être réceptionnée par un bureau de contrôle indépendant avant le démarrage du chantier, celui-ci réalisera un PV de réception.

Ce dernier devra être transmis à la Maîtrise d'ouvrage, au Maître d'œuvre, au coordonnateur SPS, au contrôleur technique ainsi qu'à l'ensemble des intervenants du chantier.

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 locataires etc...)

Les interventions comprenant un risque de chute en cours d'intervention, comme le remplacement de menuiseries avec allèges, seront anticipées et il sera mis en place préalablement un garde-corps provisoire ou définitif. Une attention toute particulière sera prévue pour condamner l'accès aux locataires pendant l'intervention.

Tous les accès pompiers devront être maintenus libres pendant les interventions de chaque entreprise. A aucun moment l'escalier ou le hall 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 logements, n'entraînant aucun risque et pour assurer en milieu habité, tant pour les parties communes que pour les abords, 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 usagers du site.

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 : étalements, etc....

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

Protection des ascenseurs (Le cas échéant).

Protection sur paliers d'ascenseurs pour séparer la zone chantier et le site occupé.

Séparation physique des zones de travaux - Phases 1 et 2

Il sera prévu par le lot Menuiseries Extérieures la mise en oeuvre d'une séparation physique des zones de travaux associées aux phases 1 et 2. La séparation isolera la zone restant accessible de la zone en travaux au niveau du palier d'ascenseur à chaque étage (les ascenseurs resteront accessibles). Deux fermetures toute hauteur seront mises en oeuvre (une pour chaque circulation), elles seront constituées de panneaux menuisés avec portes d'accès pouvant être verrouillées par cadenas à code.

Protection des revêtements de sols et muraux

Il sera prévu par le lot Menuiseries Extérieures la mise en oeuvre de protections sur 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. Les protections 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.

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. Chaque entreprise aura à sa charge toutes les sujétions nécessaires pour protéger les effets personnels des locataires pendant la durée des travaux. Les logements devront être rendus aux locataires en parfait état et le mobilier remis en place.

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-poussières, 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 du Site.

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 gravats 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 manière 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 admise aucune augmentation de prix ultérieure à la signature des marchés sous prétexte que le site n'a pas été visité. Seul seront acceptés les réserves mentionnées en toutes lettres dans l'offre, sur les points n'ayant pu être vérifiés en raison de l'occupation des logements (prestation à réaliser au cas par cas à l'intérieur des logements). 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 le DPGF** complété des prix unitaires (indispensable) dont les produits totalisés formeront le prix forfaitaire.

Les quantités sont indiquées à titre indicatif.

L'entreprise est seule responsable des quantités indiquées 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. Il 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 tenu 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 CCTP 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 CCTP 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 CCTP 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 5 jours ouvrés.

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 tant auprès du Maître d'œuvre qu'auprès des usagers du site 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 œuvre 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 agréés.

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/m³ à 28 jours, formaldéhyde < 10 µg/m³ 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 1^{ère} semaine du 11^{ème} 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.

0.4.16 - Réception des ouvrages

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

Avant la réception des 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...).

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 - ECHAFAUDAGES

1.1 - Préambule

1.1.1 - Prescriptions communes

L'entreprise devra se référer au chapitre 0 du présent document, reprenant les prescriptions communes à tous les Corps d'état.

Ce chapitre est indissociable du présent Chapitre.

1.1.2 - Normes et réglementations

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

- **Montage et démontage d'échafaudages : Décret du 01 Septembre 2004**

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.**
- **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...**

1.2 - Travaux d'installations d'échafaudages

Les échafaudages seront mis en place par le présent lot.

Ces échafaudages seront utilisés par l'ensemble des entreprises intervenants sur le chantier.

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.

L'entreprise aura la charge de toutes les démarches administratives à effectuer auprès des services municipaux et de voirie concernant les travaux du présent chapitre.

Utilisation des échafaudages par les entreprises :

L'entreprise du présent Lot 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 les échafaudages et plateformes élévatrices seront utilisées par les entreprises suivantes :

- Lot 02 DESAMIANPAGE
- Lot 03 MENUISERIES EXTERIEURES
- Lot 04 NETTOYAGE FACADES

Il appartiendra aux entrepreneurs de ces lots de se manifester pendant le mois de préparation et de se coordonner pour ne pas travailler en co-activité sur les mêmes zones.

Les travaux devront donc être réalisés suivant le phasage suivant : SE REPORTER A UNE ANNEXE OU 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 (désamiantage, remplacement des menuiseries extérieures, nettoyage des façades, etc ...)

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.

1.2.1 - Échafaudages tubulaires à montage sécurisé & Monte matériaux

L'entreprise devra tous les d'échafaudages nécessaires à la réalisation des travaux, y compris protection des entrées, mise en sécurité des toitures, fermeture en pied et signalisation.

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 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.

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.

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 (Désamiantage, nettoyage 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.

Localisation :

- Au pourtour des façades en RDC et R+1

1.2.2 - Plateforme élévatrice

L'entreprise devra les plateformes élévatrices, échafaudages ou nacelle suspendue nécessaires aux travaux, y compris protection des entrées, mise en sécurité des toitures, fermeture en pied et signalisation.

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.

L'entreprise aura la charge de toutes les démarches administratives à effectuer auprès des services municipaux et de voirie concernant les travaux du présent chapitre.

Les prestations à la charge de l'entreprise comprendront :

- L'amenée et le repli du matériel y compris les transports, les chargements, les déchargements et le stockage ;
- La location et l'immobilisation du matériel pendant la durée d'intervention ;
- Le montage et le démontage en tenant compte que chaque intervention est à prévoir sans interruption ;
- Le nettoyage avant l'arrivée du matériel ;
- Le nettoyage avant ou pendant chaque démontage ;
- Toutes les protections conformes aux règlements de sécurité ;
- La location supplémentaire 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 ;
- L'obtention de toutes autorisations d'échafaudages et de stockage ;
- La préparation et l'adaptation au site de chaque plateforme ;
- Le montage et démontage des plateformes avec une grue mobile ;
- Les vérifications réglementaires pendant toute la durée du chantier ;
- Puis le ripage bâtiments ;
- Le calfeutrement des perforations des ancrages ;
- La remise en état des abords.

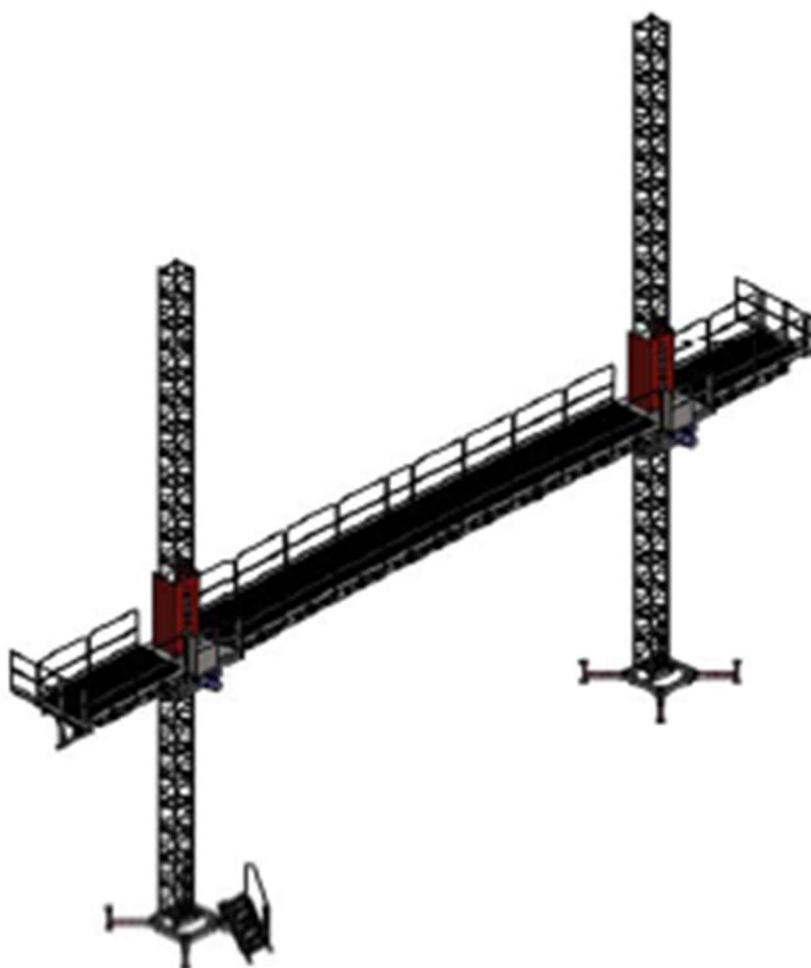
L'entreprise titulaire du présent lot aura la charge de toutes les démarches administratives à effectuer auprès des services municipaux et de voirie concernant les travaux du présent chapitre dont :

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

L'entreprise aura la charge de la fourniture et mise en œuvre de l'échafaudage, comprenant :

- 1 plateforme élévatrice sur mâts (bi-mât) de type **Encomat** sur un même bâtiment, adaptée avec extensions afin de traiter l'intégralité des façades :
 - * Charge utile : 2000kg minimum,
 - * Hauteur du bâtiment R+10 soit 30m,
 - * Avec extension de plancher,
 - * Alimentation électrique 380V triphasé 32 A,
 - * Au moins 6 points d'ancrage par mat,

- * Type d'ancrage : chevillage,
- * Les étalements au droit de chaque plate forme si nécessaire.
- Les échafaudages tubulaires en profils d'aluminium complémentaires ;
- 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 filets de protection ;
- Les encorbellements éventuellement nécessaires ;
- Les agrès, poulie, goulottes et tout matériel nécessaire au levage et coltinage des matériaux ;
- Les protections 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.



Sujétions particulières :

Toutes les précautions devront être prises pour éviter la dégradation des revêtements d'étanchéité.

L'ensemble des travaux de reprise de l'étanchéité suite à la pose / dépose des plateformes élévatrices seront prévues au Lot ETANCHEITE.

Localisation :

- Sur les toitures terrasses du R+1 plate forme élévatrice, pour traitement des façades du R+2 au R+9

1.2.3 - Alarme sur échafaudage

L'entreprise devra inclure dans son offre la surveillance de la partie basse de l'échafaudage par détecteurs bi-volumétrique, et transmission des informations intrusions vers un centre de traitement.

Compris installation du matériel, et raccordement à un centre de télésurveillance.

Sujétions particulières :

- L'entreprise est tenue de prendre toutes les précautions pour garantir aux locaux échafaudés un minimum de sécurité vis-à-vis de l'intrusion. Sans dresser la liste des mesures que l'entreprise exposera dans sa méthodologie, les échelles d'accès aux échafaudages ne seront en place que pendant la période d'utilisation de l'échafaudage. Enfin tout échafaudage non utilisé sera démonté ou rendu inutilisable surtout pendant les périodes de congés.
- Les accès aux halls d'entrée, locaux communs et locaux techniques en RDC et en sous-sol seront maintenus pendant les travaux, un balisage sera mis en place. La hauteur libre de passage sera de 2 m minimum sur tous les accès au bâtiment.

Localisation :

- Pour sécurisation des échafaudes ci-dessus

1.2.4 - Sapine d'accès aux toitures

L'entreprise devra le montage, démontage et la location d'une ou plusieurs sapines d'accès extérieur pour accès à la toiture terrasse du R+1.

Ces sapines seront utilisées par les salariés des entreprises intervenants en façades des bâtiments.

La prestation comprendra un contrôle de la sécurité de l'installation par un organisme de contrôle indépendant. Cette prestation devra être reconduite à la charge de l'entreprise jusqu'à l'obtention d'une absence totale de réserve.

L'entreprise organisera la signalétique pour indiquer les accès aux utilisateurs.

L'entreprise devra la mise en sécurité de ces accès, permettant l'accès par ce biais.

L'entreprise sera responsable de la sécurité des utilisateurs pendant l'intervention, elle devra toutes les dispositions de sécurité et d'information auprès des occupants.

Sujétions particulières :

- Les échafaudages seront pourvus d'une bâche pare pluie permettant la protection aux intempéries. Il est de la responsabilité de l'entreprise de ne pas dégrader l'étanchéité de la protection aux intempéries des façades. L'entreprise devra la réparation ou la modification de l'étanchéité en cas de dégradations ou de modifications nécessaires non prévues au démarrage du chantier.

Localisation :

- Pour accès à la toiture du R+1 depuis les façades extérieures
- Pour accès à la toiture du Patio depuis la toiture du R+1

1.3 - Travaux de reprises

1.3.1 - Reprises structure en façade

Une étude structure a été réalisée par le BE **HR CONSEILS**, cf études et plans de repérage en annexes.

Cette étude ressort :

Des charges de 4,65 T sous appuis pris en compte (50% de charges permanentes & 50 % de charges d'exploitation).

- Appuis sur poutre de façade (R+8) sans incidences particulières, les sollicitations supplémentaires représentent moins de 10% des sollicitations réelles (en supposant une occupation à 100%, une surcharge d'exploitation de 250 daN/m² et des dalles de 20 cm d'épaisseur. = Donc pas de renforts spécifiques à prévoir ;
- Appuis sur poutre terrasse impossible, il faudra renforcer par le dessus ;
- Appuis sur les planchers des terrasses impossible également, prévoir des profilés par le dessus fixés dans la façade et appuyés sur poteaux de la structure ou profilés permettant de transmettre les charges à l'aplomb des poteaux ;
- Les appuis des profilés devront se faire sur la structure BA in fine, ce qui impose de déposer ponctuellement l'étanchéité et l'isolant, une reprise sera donc à prévoir ;
- Les appuis secondaires des tours d'étalement seront posés directement sur l'étanchéité via une plaque de répartition et des dispositifs de calage pour compenser les hauteurs de renforts ;
- Le contreventement général des échafaudages est assuré par les fixations sur le bâtiment existant sur sa hauteur, toutefois il faudra prévoir des bracons de type tubes métalliques fixés au relevé d'étanchéité permettant de triangulariser la structure en pied.

Une attention particulière concernant l'altimétrie des profilés à voir directement sur place par l'entreprise avant mise en œuvre des renforts, certains détails pourraient à revoir le cas échéant.

Descriptions des profilés : Acier S325

- IPN 240 ;
- HEB 160 ;
- HEB 180 ;
- Tubes métal carré 60 x 60 mm (ép.=3.25mm).

Localisation :

- Pour les échafaudages type nacelle élévatrices bi-mâts fixées aux façades du bâtiment en R+2 au R+9

1.3.2 - Étanchéité en reprise

Après travaux en façades et retrait de l'échafaudage bi-mâts avec appuis secondaire sur la toiture du R+1, l'entreprise devra les travaux de reprises de l'étanchéité existantes au droit des appuis déposés.

L'entreprise devra la fourniture et mise en place d'un système d'étanchéité de type bicouche élastomère, posé en semi-indépendance, compris isolant thermique identique à l'existant (R=à confirmer).

La protection gravillons existante sera remise en place.

Localisation :

- Sur socles des nacelles élévatrices pour appuis secondaires, en toiture TT du R+1

Lot n° 2 - DESAMANTAGE

2.1 - Préambule

2.1.1 - Prescriptions communes

L'entreprise devra se référer au chapitre 0 du présent document, reprenant les prescriptions communes à tous les Corps d'état.

Ce chapitre est indissociable du présent Chapitre.

2.1.2 - Normes et réglementations

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

- **Fascicule de documentation FD P82-751 de juin 2014**
- **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'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 :

- **Arrêté du 31 janvier 1986, concernant la sécurité incendie dans les bâtiments d'habitation. (qui doit être respecté dans le cadre de tous remplacements)**
- **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**
- **Etc...**

2.2 - Préparation - Installations de chantier

2.2.1 - 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),
- À 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 débiter les travaux, mais sans réponse des instances compétentes dans le délai d'un mois, les travaux peuvent démarrer.

2.2.2 - 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.

Ainsi, l'entreprise devra :

- Utiliser ses propres moyens de levage et de manutention, y compris toute sécurisation nécessaire (exemple : tunnel de passage sous échafaudage)
- 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 polluées.
- 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.

2.2.3 - 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.

Dans le cadre d'une opération générant un empoussièrement de Niveau 1, l'entreprise de Désamiantage posera dans la zone de travail, un dispositif de protection résistant et étanche (film de propreté) sur les

surfaces, les structures et les équipements présents non concernés par l'opération, non décontaminables et susceptibles d'être pollués.

Pour le retrait des menuiseries depuis l'extérieur, l'entreprise de Désamiantage appliquera un film de propreté à proximité directe de la menuiserie à déposer, par l'intérieur des bureaux.

Dans sa méthodologie, l'entreprise devra décrire le mode de protection le plus adapté aux travaux, pour chaque processus.

Nota :

- Les bureaux seront occupés (en dehors des pièces d'intervention).
- Les travaux de dépose des menuiseries seront à réaliser dans une zone de travail vide.
- Les travaux réalisés depuis l'extérieur, au moyen de levage décrit ci-après.
- La prestation comprendra également la dépose de ses protections.

Localisation :

- Protection des Bureaux par la mise en place d'une protection par film à proximité directe de la fenêtre

2.3 - Étanchéité provisoire du bâtiment – risque de chute

2.3.1 - Étanchéité provisoire du bâtiment – risque de chute

En raison du phasage des travaux, l'entreprise devra l'étanchéité provisoire et la sécurisation du bâtiment, avant l'intervention des autres corps d'état.

La prestation comprendra notamment :

- Étanchéité provisoire vis-à-vis de l'extérieur, jusqu'à intervention des autres lots :
 - La réalisation d'une étanchéité provisoire en lieu et place des menuiseries déposée. La dépose et évacuation de la protection sera assurée par le Menuisier, au moment de son intervention.
 - Les fermetures provisoires seront du type contreplaqué.
 - L'entreprise devra prévoir une surface minimale laissant passer la lumière du jour dans les fermetures provisoires (de type makrolon) : 1 surface translucide minimale de 0,50 x 0,50 m par menuiserie,
 - Elle doit être suffisamment solide pour résister aux conditions extérieures pendant la période de sa mise en place.
- Balisage et protection des ouvrages attenants,
- Les travaux préparatoires, y compris nettoyage de la zone par aspiration THE,
- Fourniture et découpe du film, pour adaptation à la configuration,
- Fixation et réalisation de l'étanchéité par tous les moyens appropriés,
- Utilisation d'un film d'épaisseur suffisant pour résister aux sollicitations climatiques,
- Y compris tous détails de mise en œuvre et toutes sujétions particulières à la bonne réalisation de l'ouvrage.
- Les moyens de fixation du dispositif d'étanchéité ne devront pas détériorer les revêtements. Toute dégradation engendrée par la mise en place du dispositif sera à reprendre par l'entreprise du présent Lot, à sa charge.
- Le dispositif devra rester en place jusqu'à intervention du Menuisier du lot Menuiseries Extérieures pour la mise en place des nouvelles menuiseries. Elle devra assurer également la sécurité contre les chutes.
- L'entreprise devra s'assurer de la bonne tenue de son système jusqu'à intervention des autres lots.

2.4 - Travaux de retrait – désamiantage en façade

2.4.1 - Travaux de désamiantage des menuiseries

Pour rappel, voici les ouvrages et matériaux amiantés impactés par les travaux de dépose des menuiseries extérieures :

- Joint d'étanchéité extérieur des menuiseries amianté,
- Joint d'étanchéité sous bavette amianté,
- Panneau d'habillage en fibre ciment amianté ;
- Faux-plafonds cache moineau sur niveaux RDC & R+1.

Ces éléments sont donnés à titre indicatif. L'entreprise devra réaliser sa propre analyse de risque et proposer un mode opératoire adapté, limitant au maximum l'émission de fibre.

L'entreprise devra se référer aux RAAT transmis par le MOA, joint au DCE.

L'opération sera scindée en 5 opérations distinctes :

- Une opération préalable de désamiantage des joints d'étanchéité extérieure qui relève de la sous-section 3, l'objet du présent article à la charge du Lot DESAMANTAGE.
- Une opération intermédiaire de déconstruction du panneau en fibre ciment amianté réalisée sur le chantier qui relève de la sous-section 3, à la charge du Lot DESAMANTAGE.
- Une opération de dépose totale des menuiseries compris ouvrants, bavette et dormant qui relève de la sous-section 3, présence d'un joint amianté sous la bavette, à la charge du Lot DESAMANTAGE.
- Une opération de dépose des faux-plafonds extérieures qui relève de la sous-section 4, à proximité d'un joint amianté, à la charge du Lot DESAMANTAGE.
- Une opération finale de traitement final par enlèvement de l'amiante (joint sous bavette), dans l'installation fixe qui relève de la sous-section 3, à la charge du Lot DESAMANTAGE.

2.4.1.1 - Retrait du joint d'étanchéité extérieure - en sous-section 3

L'entreprise du présent lot devra l'Opération préalable de désamiantage des joints d'étanchéité extérieure qui relève de la sous-section 3.

Les joints d'étanchéité extérieur en périphérie des menuiseries sont amiantés.

Les travaux de désamiantage des joints 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.

Pour rappel, aucuns travaux de finition intérieurs ne sont pas prévus, notamment sur les murs périphériques.

Toute dégradation causée par l'entreprise sera à la charge du présent lot.

Localisation :

- Pour l'ensemble des menuiseries extérieures du bâtiment - en SS3

2.4.1.2 - Retrait des panneaux en fibre ciment amianté - en sous-section 3

L'entreprise du présent lot devra l'Opération intermédiaire de déconstruction du panneau en fibre ciment amianté réalisée sur le chantier qui relève de la sous-section 3.

Le processus devra obligatoirement satisfaire au niveau 1 d'empoussièrement. Un chantier test devra être réalisé en phase préparation pour valider le niveau d'empoussièrement estimé, **dans un contexte de site occupé.**

L'entreprise devra la dépose des panneaux en fibre ciment amianté en sous-section 3.

Les modes opératoires mis en œuvre devront être compatibles avec l'occupation des locaux, voir avec la

MOA.

Conditionnement des déchets déposés (les panneaux en fibre ciment), et leur évacuation vers une zone de stockage fermée sur le site, en attente d'évacuation.

Localisation :

- Pour l'ensemble des menuiseries extérieures du bâtiment - en SS3

2.4.1.3 - Retrait total des menuiseries extérieures - en sous-section 3

L'entreprise du présent lot devra l'Opération de dépose totale des menuiseries compris ouvrants, bavette et dormant qui relève de la sous-section 3, présence d'un joint amianté sous la bavette.

Le processus devra obligatoirement satisfaire au niveau 1 d'empoussièrément. Un chantier test devra être réalisé en phase préparation pour valider le niveau d'empoussièrément estimé, **dans un contexte de site occupé.**

L'entreprise devra la dépose des menuiseries extérieures comprenant l'ouvrant, la bavette et le dormant. Avec le joint amianté sous la bavette.

Traitement finale de la menuiserie décrit ci-après

Les modes opératoires mis en œuvre devront être compatibles avec l'occupation des locaux, voir avec la MOA.

Conditionnement des déchets déposés, et leur évacuation vers une zone de stockage fermée sur le site, en attente de traitement final.

Localisation :

- Pour l'ensemble des menuiseries extérieures du bâtiment - en SS3

2.4.1.4 - Retrait du faux-plafond extérieur - en sous-section 4

L'entreprise du présent lot devra l'Opération de dépose des faux-plafonds extérieures qui relève de la sous-section 4, à proximité d'un joint amianté.

Le processus devra obligatoirement satisfaire au niveau 1 d'empoussièrément. Un chantier test devra être réalisé en phase préparation pour valider le niveau d'empoussièrément estimé, **dans un contexte de site occupé.**

L'entreprise devra la dépose des menuiseries extérieures comprenant l'ouvrant, la bavette et le dormant. Avec le joint amianté sous la bavette.

Traitement finale de la menuiserie décrit ci-après

Les modes opératoires mis en œuvre devront être compatibles avec l'occupation des locaux, voir avec la MOA.

Conditionnement des déchets déposés, et leur évacuation vers une zone de stockage fermée sur le site, en attente de traitement final.

Localisation :

- Pour l'ensemble du faux plafond extérieur au RDC et R+1 du bâtiment - en SS4

2.4.1.5 - Traitement des menuiseries avec joints sous bavettes amiantés - en sous-section 3

L'entreprise du présent lot devra l'Opération finale de traitement final par enlèvement de l'amiante (joint sous bavette), dans l'installation fixe qui relève de la sous-section 3.

L'entreprise doit le traitement final des menuiseries amiantés, en installation fixe de désamiantage, hors site.

Retrait totale du joint amianté sous la bavette avant évacuation des déchets en centre de tri adapté,

Les retours de BSDA seront demandés à l'entreprise, ainsi qu'un certificat de valorisation des éléments non amiantés

Localisation :

- Traitement final (Désamiantage) des menuiseries extérieures déposées par le présent lot - en SS3

2.5 - Travaux de retrait - désamiantage en Chaufferie R+10

2.5.1 - Retrait de conduits

Pour rappel, voici les ouvrages et matériaux amiantés impactés par les travaux de dépose de canalisations :

- Calorifugeage type 3 de canalisations de chauffage en Chaufferie (niveau R+10).

Ces éléments sont donnés à titre indicatif. L'entreprise devra réaliser sa propre analyse de risque et proposer un mode opératoire adapté, limitant au maximum l'émission de fibre.

L'entreprise devra se référer aux RAAT transmis par le MOA, joint au DCE.

2.5.1.1 - Retrait des calorifuges amianté

L'entreprise du présent lot devra l'Opération de dépose totale des canalisations qui relève de la sous-section 3, présence d'un calorifugeage type 3.

Les travaux de dépose des calorifuges amiantés 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 :

- Retrait des calorifuges par dépose complète des canalisations par les opérateurs équipés de leurs équipements de protection Amiante ;
- Le nettoyage de l'ensemble des surfaces ;
- le rebouchage provisoire une fois déposé ;
- Conditionnement des déchets pour évacuation selon la réglementation, puis stockage temporaire de ceux-ci sur l'aire de stockage prévue à cet effet.

Localisation :

- Pour les canalisations de chauffage (repérées dans le RRAT) dans la Chaufferie en R+10 du bâtiment - en SS3

2.6 - Fin d'opération

2.6.1 - Mesures d'empoussièrement

Il sera exécuté à la charge de l'entreprise, et par un organisme agréé, 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 du MOA.

2.6.2 - 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.

2.6.3 - Gestion des déchets

La zone de stockage devra être constituée 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 envoyés préalablement à la MOE pour avis.

Le poste comprendra :

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

2.6.4 - 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'empoussièrations réalisées ;
- Les bordereaux de Suivi des déchets amiantés.

Lot n° 3 - MENUISERIES EXTERIEURES

3.1 - Préambule

3.1.1 - Prescriptions communes

L'entreprise devra se référer au chapitre 0 du présent document, reprenant les prescriptions communes à tous les Corps d'état.

Ce chapitre est indissociable du présent Chapitre.

3.1.2 - Normes et réglementations

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

- **DTU 36 – Menuiserie**
- **DTU 34 – Fermetures**
- **DTU 44 – Joints**

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.**
- **Circulaire du 13 décembre 1982, relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitation**
- **Arrêtés concernant les travaux en présence d'amiante.**
- **Etc....**

3.1.3 - Documents à remettre

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

3.1.4 - Réception des ouvrages

Se reporter au § 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.

3.1.5 - Moyens de levage

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 LOT ECHAFAUDAGES. **Prestation décrite CCTC / Lot 0.**

L'entreprise sera réputée avoir prévu toutes les sujétions spécifiques à ses travaux en matière :

- De mise en sécurité pour les intervenants et pour les occupants ;
- D'approvisionnement et d'enlèvement de ses ouvrages ;
- D'accès.

3.2 - Installations de chantier

3.2.1 - Installations communes de chantier

L'entreprise aura la charge des installations communes de chantier et frais de voirie, suivant description au lot 0 – Prescriptions communes.

Tous les compagnons intervenant sur le chantier devront être clairement identifiés, quant à leur appartenance à telle ou telle entreprise (par une identification vestimentaire et une identification par carte professionnelle, pouvant être présenté à tout moment aux occupants).

Séparation physique des zones de travaux

Il sera prévu par le lot Menuiseries Extérieures la mise en œuvre d'une séparation physique des zones de travaux associées aux phases 1 et 2. La séparation isolera la zone restant accessible, de la zone en travaux au niveau du palier d'ascenseur à chaque étage (les ascenseurs resteront accessibles). Deux fermetures toute hauteur seront mises en œuvre (une pour chaque circulation), elles seront constituées de **panneaux menuisés avec portes d'accès pouvant être verrouillées par cadenas à code**.

Protection des revêtements de sols et murs

Il sera prévu par le lot Menuiseries Extérieures la mise en œuvre de protections sur 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.

Les protections pourront être selon le cas des planches et bâches de protection, des garde-gravois, des recouvrements par films plastique type Griptec de chez Wurth, des écrans anti-poussières, des films verticaux collés et tous autres dispositifs s'avérant nécessaires.

RAPPEL : La prestation comprend des frais de voirie, ainsi qu'un état des lieux réalisé par huissier.

Localisation :

- Pendant toute la durée du chantier

3.2.2 - Échafaudage

Les échafaudages seront mis en place par le lot ECHAFAUDAGES.

Ces échafaudages seront utilisés par d'autres entreprises du chantier.

Nota : Les coûts de mobilisation de l'échafaudage, en plus du planning de chantier, seront à la charge des entreprises.

Sujétions particulières :

- En complément de l'échafaudage, l'entreprise du Lot ECHAFAUDAGE mettra en œuvre et à

disposition, 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.

Localisation :

- Pour mémoire, à la charge du Lot ECHAFAUDAGES, sur les toitures terrasses du R+1 plate forme élévatrice & sur le Rdc et R+1 échafaudage tubulaire

3.3 - Travaux préparatoires

Nota : Les déposes seront suivies immédiatement par les interventions de pose des nouveaux ouvrages de manière à minimiser la gêne occasionnée auprès des occupants.

Protection

- Tous les aspects de sécurité de chantier et des personnes auront été anticipés avec notamment la maîtrise d'œuvre et le coordinateur de sécurité.
- Les dispositifs de chantier seront sélectionnés avec le souci permanent de préserver la sécurité et le confort des locataires et des ouvriers.
- Toute dépose d'élément assurant une protection quelconque de celles-ci, sera immédiatement suivie d'une protection provisoire assurant au moins le même degré de protection que l'élément déposé durant toute la phase chantier.

Travaux de dépose

- Avant toute intervention de dépose et démolition, l'entrepreneur devra faire le point avec la maîtrise d'œuvre afin de limiter les travaux de reprises des ouvrages conservés.
- Dépose ou démolition d'ouvrages : **les travaux seront effectués avec soin pour éviter toute dégradation aux ouvrages contigus conservés.**
- Compris tous les travaux nécessaires tels que descelllements, démontages de pattes de fixations ou autres, tout coupement, dépose de couvre-joints et habillages, le cas échéant, etc.

3.3.1 - Dépose / repose d'un ouvrage Brise-soleil existant

Afin de réaliser le remplacement de menuiseries extérieures en aluminium, l'entreprise devra prévoir les travaux de dépose et repose d'un Brise-soleil existant, compris toutes sujétions de stockages.

Localisation :

- Pour les brises-soleils existants

3.4 - Travaux Menuiseries extérieures

3.4.1 - Menuiseries extérieures aluminium

L'entreprise doit le remplacement des menuiseries extérieures en aluminium, avec volets roulants intégrés.

Mode de pose :

L'entreprise doit une pose neuve sur maçonnerie existante, suivant DTU 36 :

- Découpe des doublages par des découpes propres les plus minimales possibles.
- Isolation complémentaire entre la menuiserie remplacée et le doublage existant,
- Toutes traces devront être masquées par des habillages en aluminium avec coupes d'onglet.
- Les côtes sont données à titre indicatif. L'entreprise doit sa prise de côte et est tenue lors de ses relevés de prendre connaissance des éventuels points particuliers afin de les intégrer en fabrication.

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.
- Performances thermiques :
 - Coefficient $U_w \leq 1,30 \text{ W/m}^2.\text{K}$;
 - Coefficient $U_g = 1,040 \text{ W/m}^2.\text{K}$;
 - Facteur Solaire $g=0,29$ & Coefficient d'ombrage = 0.3334.
 - Respect des caractéristiques minimales pour l'obtention des CEE.
 - Classement AEV minimal : A4 – E4 – VA2.
- Performances acoustiques du bloc baie (menuiserie + volet roulant intégré, entrées d'air non incluses) :
 - * $R_w + C_{tr} = 35 \text{ dB minimum}$
- **Teinte RAL. RAL 8014, identique à l'existant**
- Dormants et ouvrants en profilés aluminium à rupture de ponts thermiques. Assemblages aux angles, pour dormant, ouvrant, meneaux, traverses : A coupes d'onglet. Parcloles intérieures clipsées autobloquantes, coupes d'onglets en aluminium laqué avec joints EPDM. Une pièce d'appui avec gorge de réception des eaux et rejet d'eau incorporé. Couvre joint sur 4 côtés, intégrés au profilé dormant côté intérieur du bâtiment.
- Double vitrage marqué CEKAL, faiblement émissif, composé de glaces claires et de vide d'air avec remplissage par gaz argon. Les menuiseries du Rdc seront équipés d'un vitrage anti-effraction & de sécurité - Stadipp 44.2.
- **Éléments fixes en profilés aluminium à rupture de ponts thermiques. Assemblages aux angles, pour trumeau et allèges. Éléments en tôles d'aluminium, avec interposition d'un isolant en laine de roche dans l'épaisseur de l'ossature.**
- Quincaillerie : Paumelles à broches en acier bichromaté, nombre et position suivant efforts des ouvrants à reprendre.
- 2 systèmes d'ouverture :
 - Oscillo-battante sur **clefs pour condamnation de l'ouvrant position "à la française"**, façon d'ouvrant inversé (Un ouvrant inversé oscillo-battant fonctionne de la manière suivante : lors de la manipulation de la poignée, un quart de tour permet de faire osciller l'ouvrant (ouverture à soufflet), un quart de tour supplémentaire permet de passer en mode ouvrant à la française). Dispositif permettant l'ouverture seule en oscillo-battant & clé nécessaire pour ouvrir en OF - Sauf RDC ;
 - Oscillo-battante classique au RDC.
- Poignée et garniture en aluminium anodisé ou laqué au choix de l'Architecte.
- 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.

Caractéristiques générales des volets roulants :

- Intégrés en ensemble monobloc ;
- Bénéficiant d'un certificat NF Fermetures du CSTB ;
- Performance thermique :
 - * Résistance additionnelle $\geq 0,22 \text{ m}^2.\text{K/W}$. Respect des caractéristiques minimales pour l'obtention des CEE,
 - * Coefficient surfacique du coffre : ($U_c < 2,5 \text{ W/m}^2.\text{K}$)
- Performances VEMCROS : $V*3E*3M*2CROS*1$ pour volet roulant manuel ;
- Coffre isolé positionné coté intérieur/extérieur. Façade démontable pour la maintenance. Tablier aluminium thermolaqué double parois, isolation dans l'âme, avec lame finale en aluminium et système anti-relevage. Arbre d'enroulement par tube profilé en acier galvanisé. Coulisse de guidage en aluminium avec joint fibres ;
- Dispositif de blocage automatique anti-intrusion pour volets roulants des RDC ;

- **Teinte RAL. RAL 8014**
- Manœuvre :
 - * Manœuvre par tringle oscillante, positionnée entre 0,90 et 1,30 m de hauteur à partir du sol.
- Les réglages permettant une manœuvre silencieuse et fiable.

L'entreprise doit la mise en place d'une isolation par l'extérieur en panneau semi-rigide de laine de Roche 14cm - $R=3,7\text{m}^2.K/w$, fixés mécaniquement.

Doublage des allèges maçonnées (côté extérieur), avant mise en place des nouvelles menuiseries pour les châssis R+2 à R+9 remplacés.

Localisation :

- Pour l'ensemble des châssis (Hors ensembles vitrés des halls), suivant plan de l'architecte

3.4.2 - Ensembles d'entrées Aluminium

L'entreprise doit le remplacement d'ensemble menuisés extérieurs en aluminium.

Mode de pose :

L'entreprise doit une pose neuve sur maçonnerie existante, suivant DTU 36 :

- Découpe des doublages par des découpes propres les plus minimales possibles.
- Isolation complémentaire entre la menuiserie remplacée et le doublage existant,
- Toutes traces devront être masquées par des habillages en aluminium blanc avec coupes d'onglet.
- Les côtes sont données à titre indicatif. L'entreprise doit sa prise de côte et est tenue lors de ses relevés de prendre connaissance des éventuels points particuliers afin de les intégrer en fabrication.

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.
- Performances thermiques :
 - Coefficient $U_w \leq 1,30 \text{ W/m}^2.K$ et $S_w \geq 0,30$.
 - Respect des caractéristiques minimales pour l'obtention des CEE.
 - Classement AEV minimal : A4 – E4 – VA2,
- Performances acoustiques (entrées d'air non incluses) :
 - * $R_w + C_{tr} = 35 \text{ dB minimum}$
- **Teinte RAL. RAL 8014, identique à l'existant**
- Dormants et ouvrants en profilés aluminium à rupture de ponts thermiques. Assemblages aux angles, pour dormant, ouvrant, meneaux, traverses : A coupes d'onglet. Parclores intérieures clipsées autobloquantes, coupes d'onglets en aluminium laqué avec joints EPDM. Une pièce d'appui avec gorge de réception des eaux et rejet d'eau incorporé. Couvre joint sur 4 côtés, intégrés au profilé dormant côté intérieur du bâtiment. Double vitrage marqué CEKAL, faiblement émissif, composé de glaces claires et de vide d'air avec remplissage par gaz argon. Les menuiseries des salles de bain et des WC devront disposer d'un vitrage imprimé.
- Éléments fixes en profilés aluminium à rupture de ponts thermiques. Assemblages aux angles, pour trumeau et allèges.
- Éléments en tôles d'aluminium, avec interposition d'un isolant en laine de roche dans l'épaisseur de l'ossature.
- Quincaillerie : Paumelles à broches en acier bichromaté, nombre et position suivant efforts des ouvrants à reprendre. Crémone tête acier à double direction avec 3 points d'ancrage. Verrous hauts et bas pour ouvrants semi-fixes. Poignée et garniture en aluminium anodisé ou laqué au

choix de l'Architecte. 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.

Localisation :

- Ensemble des châssis hors ensemble vitrée des halls

3.5 - Travaux Débords de façades

3.5.1 - Faux plafonds extérieurs

L'entreprise doit la fourniture et la pose de faux plafonds, constitués d'une ossature en acier galvanisée et de plaques de lames d'aluminium pour extérieur type "plafonds fermés" **Luxalon 300L de chez Hunter Douglas ou technique équivalente.**

Plafond porteur extérieur :

Le système est composé de panneaux fixés à un système de suspension rigide et nivelé, permettant de retirer chaque panneau individuellement à la main ou à l'aide d'un outil à lame plate. Ce système de suspension est constitué de la structure porteuse **Hunter Douglas ProFix®**.

Lames :

- *300L aluminium, épaisseur 0.7 mm, dimension 300 x 29 mm.*

Les panneaux seront fabriqués profilés à partir d'une bande d'aluminium laquée de 0,7 mm d'épaisseur.

La hauteur de 29 mm aux extrémités du panneau renforce sa rigidité.

Les panneaux de 300 mm de large présentent des bords des bords droits pour former des joints visuellement plats.

Les panneaux seront fabriqués en alliage prépeint laqué au four EN-AW 3305 similaire (normes EN 1396 et ECCA).

Les lames ont une longueur standard : de 1000 à 6000 mm (sur demande entre 250-1000 mm et supérieure à 6000 mm).

Les lames peuvent être raccordées au moyen d'éclisses.

Suspentes :

Des rangées de porteurs profilés en aluminium de 0,95 mm seront installées à un entraxe à définir.

Les porteurs seront reliés par des éclisses.

Les porteurs, d'un module total de 300 mm, sont équipés de pattes de fixation pour maintenir les panneaux et comprennent des clips de verrouillage intégrés pour verrouiller les panneaux si nécessaire.

Les porteurs seront renforcés par des profilés extrudés en aluminium ProFix®, fixés à l'aide de rondelles spéciales.

Les profilés ProFix® seront suspendus à l'aide de suspensions tubulaires dédiées pour assurer la résistance à la pression/aspiration du vent.

Profilés périmétriques :

- Profilé mural en L 45 x 18,5 mm en aluminium de 0,8 mm d'épaisseur ;
- Profilé mural en W 45 x 21 x 21 x 18,5 mm en aluminium de 0,8 mm d'épaisseur.

Peinture :

Coloris au choix de l'architecte dans la gamme standard des coloris Hunter Douglas.

Un coloris spécial pourra être exécuté après étude.

Le revêtement consistera en une finition Luxacote® d'une épaisseur nominale de 20 microns est appliquée par un procédé de laquage au four en continu garantissant une épaisseur uniforme, une totale adhésion ainsi qu'une excellente stabilité dans le temps.

Coloris : identique au RAL des Menuiseries extérieures - à confirmer par l'architecte et la maîtrise d'ouvrage.

Installation :

Les plafonds seront installés selon les normes (DTU) et règles locales et les recommandations du fabricant.

La prestation comprend :

- Délimitation et protection de la zone à traiter ;
- Montage et démontage d'un échafaudage, suivant le cas ;
- Préparation du support par ébavurage des défauts ;
- Mise en œuvre d'un faux plafond en lames d'aluminium de 300 mm de largeur, comprenant :
- Joints de finition si nécessaire ;
- Découpes pour les équipements électriques incorporés dans le faux-plafond ;
- Nettoyage et évacuations des gravats ;

La mise en œuvre se fera suivant les prescriptions du fabricant.

Nota : Les travaux de dépose et évacuation des faux-plafonds existants est à la charge du Lot Désamiantage.

Localisation :

- Pour traitement des débords de façade des Rdc et R+1

3.5.2 - Isolation rapportée

L'entreprise devra la fourniture et pose de panneaux d'isolation en sous-face de plancher, panneaux isolant composite de laine de bois constitués d'une âme en laine de roche et d'un parement de 10 mm en fibres longues de bois, fixés mécaniquement.

Caractéristiques techniques de l'isolant :

- Épaisseur : 115 mm ;
- Résistance thermique : 3,10 m².K/W, selon fiche BAR-EN-103 ;
- Conductivité thermique : $\lambda = 0.035$ W/m.K ;
- Réaction au feu : Euroclasse A2-s1,d0.

Références produits : panneaux d'isolant composite de type **FIBRAROC A2 35 Type 2 CLARTE** de chez **KNAUF** ou équivalent.

La conception et la réalisation de ces ouvrages doivent être conduites conformément, selon les cas, aux documents énoncés ci-dessous (liste non exhaustive) :

- En cas de techniques traditionnelles : les DTU 20.1, 23.1, 27.1 ;
- Les certificats ACERMI.

La prestation comprend :

- Délimitation et protection de la zone à traiter ;
- Montage et démontage d'un échafaudage, suivant nécessité ;
- Mise en œuvre d'une isolation thermique fixée mécaniquement en sous-face de dalle béton ;

La mise en œuvre se fera suivant les prescriptions du fabricant.

Localisation :

- Pour traitement des débords de façade des Rdc et R+1

Lot n° 4 - NETTOYAGE FACADES

4.1 - Préambule

4.1.1 - Prescriptions communes

L'entreprise devra se référer au chapitre 0 du présent document, reprenant les prescriptions communes à tous les Corps d'état.

Ce chapitre est indissociable du présent Chapitre.

4.1.2 - Normes et réglementations

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

- **DTU 26 – Enduits et liant hydrauliques**
- **DTU 27 – Enduits projetés**
- **DTU 33 – Façades légères**
- **DTU 42 – Étanchéité des façades**
- **DTU 44 – Joints**
- **DTU 59 – Revêtements minces**
- **ETC...**

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.

4.1.3 - Documents à remettre

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

4.1.4 - Réception des ouvrages

Se reporter au § 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.

4.1.5 - Moyens de levage

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 LOT ECHAFAUDAGES. **Prestation décrite CCTC / Lot 0.**

L'entreprise sera réputée avoir prévu toutes les sujétions spécifiques à ses travaux en matière :

- De mise en sécurité pour les intervenants et pour les occupants ;
- D'approvisionnement et d'enlèvement de ses ouvrages ;
- D'accès.

4.2 - Installations de chantier

4.2.1 - Échafaudage

Les échafaudages seront mis en place par le lot ECHAFAUDAGES.
Ces échafaudages seront utilisés par d'autres entreprises du chantier.

Nota : Les coûts de mobilisation de l'échafaudage, en plus du planning de chantier, seront à la charge des entreprises.

Sujétions particulières :

- En complément de l'échafaudage, l'entreprise du Lot ECHAFAUDAGE mettra en œuvre et à disposition, 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.

Localisation :

- Pour mémoire, à la charge du Lot ECHAFAUDAGES, sur les toitures terrasses du R+1 plate forme élévatrice & sur le Rdc et R+1 échafaudage tubulaire

4.3 - Travaux préparatoires

4.3.1 - Réparation des bétons / traitement des épaufrures

Réalisation d'un diagnostic des supports avant travaux.

L'entreprise s'engage sur ses solutions proposées et intégrera dans son offre toutes ses propositions de réparation du béton en façades.

La prestation comprendra :

- L'intégralité des travaux préparatoires nécessaires, compatibles avec les produits employés et l'état des surfaces existantes ;
- Le traitement des éclats de béton et fers à béton ;
- Y compris passivation des aciers ;
- Y compris reconstitution des parties dégradées au mortier de réparation ;
- Y compris le traitement des épaufrures.

Sujétions particulières :

- La passivation des aciers par l'application d'un coulis monocomposant à base de ciment enrichi de matières synthétiques, type **SikaMonoTop de chez SIKA** ou équivalent.
- Le traitement des reprises sera réalisé par application d'un mortier hydraulique renforcé par des fibres synthétiques de type **SikaFiber de chez SIKA** ou équivalent.

Localisation :

- Pour l'ensemble des façades à traiter

4.3.2 - Reprise des joints de façades

L'entreprise devra la réalisation des joints de façades.

La prestation comprendra :

- 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 par mastic polyuréthane coulable, mono-composant ayant la propriété de vulcaniser à froid et pouvant recevoir une finition par peinture.

Localisation :

- Pour l'ensemble des façades à traiter, entre panneaux préfabriqués

4.4 - Travaux de façades

4.4.1 - Nettoyage des façades

L'entreprise devra le nettoyage des façades en béton préfabriqué, restants apparentes et tous reliefs de façade.

La prestation comprendra :

- La protection des ouvertures : Avant toute intervention, protection des ouvertures par film de type polyane fixés par bandes adhésives sur bâtis avec calfeutremments provisoires ;
- Le dépoussiérage soigné des salissures et particules mal adhérentes (farinage, pulvérulence, efflorescences, etc...) ;
- Le lavage par nettoyage de l'ensemble des surfaces à traiter pour la suppression des micro-organismes (mousses, champignon, etc....) ;
- Le traitement anticryptogamique par anti-mousse fongicide curatif et préventif en phase aqueuse à base de bactéricides fongicides et à action rémanente ;
- Et toutes préparations suivant DTU et textes de références (cahier technique du CSTB) ;
- Y compris toute sujétions.

Dans le cas de fortes contaminations :

- *Effectuer un lavage haute pression après le premier traitement,*
- *Recommencer l'opération pour un traitement préventif.*

La mise en œuvre se fera à la brosse, au rouleau ou avec un pulvérisateur suivant prescriptions du fabricant et accord du Maître d'Ouvrage dans le cas de mise en œuvre par pulvérisation.

Localisation :

- Pour l'ensemble des façades à traiter

Lot n° 5 - MENUISERIES INTERIEURES - PLATRERIE

5.1 - Préambule

5.1.1 - Prescriptions communes

L'entreprise devra se référer au chapitre 0 du présent document, reprenant les prescriptions communes à tous les Corps d'état.

Ce chapitre est indissociable du présent Chapitre.

5.1.2 - Normes et réglementations

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

- **DTU 25 : Plâtrerie ;**
- **DTU 26 : Enduits, liants hydrauliques ;**
- **DTU 35 : Ouvrages divers d'aménagement intérieur ;**
- **DTU 36 : Menuiserie ;**
- **DTU 36.1 : Menuiserie Bois,**
- **DTU 39 : Miroiterie – Vitrerie.**
- **NF P 23-201 : Menuiserie en bois,**
- **DTU 44 : Joints ;**
- **NF EN 309 : Panneaux de particules,**
- **NF EN 115 : Dispositifs de fermeture avec amortissement,**
- **NF T 54.001 : « Qualité des panneaux décoratifs »,**
- **NF P 26 : « Quincaillerie »,**
- **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.

5.1.3 - Conditions d'exécution des travaux

Les travaux du présent corps d'état ne pourront démarrer que quand l'avancement du chantier permettra de protéger les éléments mis en œuvre contre les intempéries.

Pour les éléments comportant des panneaux de particules, il y aura lieu de prévoir obligatoirement un pré-chauffage des locaux en cas de pose en hiver.

Stockage des matériaux

Les éléments devront être stockés à l'abri des intempéries, de l'humidité et des chocs.

Nettoyage

Les gravois provoqués par l'exécution des travaux du présent corps d'état sont évacués hors du chantier.

Il est rappelé que l'entrepreneur doit le nettoyage des locaux dans lesquels il travaille et des locaux qu'il doit emprunter pour l'exécution de ses travaux.

Quand l'intervention principale est sur le point de s'achever, l'entreprise doit débarrasser tout son matériel et

réaliser un nettoyage complet des surfaces où il est intervenu.

Coordination

L'entrepreneur établit tous contacts et coordinations utiles avec les entrepreneurs ayant des prestations à encastrent et/ou des prestations à fixer sur les ouvrages qu'il a exécutés. Il précise à ces entrepreneurs les règles d'encastrement et fixation applicables à ce type de matériaux.

5.1.4 - Documents à remettre

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

5.1.5 - Réception des ouvrages

Se reporter au § 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.

5.2 - Travaux préparatoires

5.2.1 - Démolitions de coffres sur réseaux de chauffage

Le titulaire du présent lot devra la dépose soignée de coffres Bois existants.

Localisation :

- Pour encoffrement des réseaux de chauffage, suivants directives du Lot CVC - (9 gaines par niveau suivant plans CVC)

5.3 - Travaux de menuiseries

5.3.1 - Isolation intérieure

Le titulaire du présent lot devra la réalisation d'une isolation thermique collé à l'intérieur des allèges.

La prestation comprendra :

- La fourniture et la pose d'un isolant thermique en laine de roche, type **ROCKPLUS KRAFT de chez ROCKWOOL** ou équivalent, **épaisseur 50 & 125 mm (Résistance thermique : 3,75 m².K/W par hypothèse à valider par ETH et suivant possibilité sur site)**, fixation collé selon les préconisations du fabricant ;
- Le panneau isolant sera recouvert d'un habillage bois existant qui sera déposé et reposé ;
- Compris toutes sujétions de réalisation suivant les recommandations du fabricant.

Localisation :

- Épaisseur de 125 mm - Doublage sur l'ensemble des Rdc et R+1 / des allèges des châssis (à l'intérieur des habillage Bois menuisés suivant possibilité) - au m²

- Épaisseur de 50 mm - Doublage sur l'ensemble du R+2 / des allèges des châssis (à l'intérieur des habillage Bois menuisés suivant possibilité) - au m²

5.3.2 - Renforcement d'allèges démontables & menuisées Bois

Le titulaire du présent lot devra le renforcement des habillages bois existants démontables, pour mise en œuvre de radiateurs à eau.

La prestation comprendra :

- La dépose des habillages en bois en Allèges de façades / Menuiseries extérieures ;
- Dépose avec soin des éléments précité, ceux-ci devant être reposés, après modification des réseaux de chauffages ;
- Modification de ces éléments compris renforts / découpe sur site pour pose en façade de ces derniers de futurs radiateurs ;
- Compris mise en œuvre habillage de finition.

Localisation :

- Pour l'ensemble des habillages sur allèges en RDC et R+1 (pour chaque panneau suivant nécessité derrière les radiateurs à poser en allège) - à l'Unité

5.3.3 - Modifications d'allèges menuisées Bois

Le titulaire du présent lot devra la modification des habillages bois existants démontables, avec création de niches pour mise en œuvre de radiateurs à eau.

La prestation comprendra :

- La dépose des habillages en bois formant une tablette et encoffrement des réseaux ;
- Dépose avec soin des éléments précité, ceux-ci devant être reposés, après modification des réseaux de chauffages ;
- Modification de ces éléments compris renfort / découpe et ajout de joues sur site pour intégration de futurs radiateurs ;
- Compris mise en œuvre habillage de finition.

Localisation :

- Pour l'ensemble des habillages sur allèges des niveaux R+2 au R+8 (1 panneau menuisé sur 2) - à l'Unité
- Pour l'ensemble des habillages sur allèges du niveau R+9 (chaque panneau menuisé sous fenêtres) - à l'Unité

5.4 - Travaux de plâtrerie

5.4.1 - Gaines techniques verticales - réseaux de chauffage

L'entreprise devra l'encoffrement des réseaux de chauffage créés en remplacement des existants du R+2 au R+9.

L'encoffrement sera composées de plaques de plâtre type BA13, dont les caractéristiques principales seront :

- Épaisseur des panneaux : 2 x 13,5 mm à titre indicatif ;
- Degré coupe-feu : SANS OBLJET ;
- Dimensions : section des encoffrements variable selon les diamètres de conduits de ventilation (vois plan)

Référence produits : panneaux de type **Gaines Techniques Verticales PLACOSTIL** des **Ets. PLACOPLATRE**, ou techniquement équivalent.

Mise en œuvre :

- La prise de cote et reconnaissance du support ;
- La réalisation des plans d'exécution
- Toutes les découpes, assemblages ;
- Cloison pour gaine technique, constituée :
 - 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 ;
 - D'un parement composé de 2 plaques de plâtre **hydrofugée BA 13 (PLACOMARINE PPM)**, sur une face, à bords amincis constituées d'une âme en plâtre, renforcée sur chaque face et sur les bords longitudinaux par une feuille de carton lisse ;
 - De vis autoperceuses pour fixation des plaques sur une face avec alternance des joints ;
 - D'une isolation en pieds de cloisons par film polyane de 150 µm d'épaisseur formant relevé derrière les plinthes.
- L'entreprise devra tout mettre en œuvre pour assurer la tenue mécanique des conduits ;
- Compris toutes sujétions de mise en œuvre.

Nota : L'entrepreneur devra prévoir dans sa proposition de prix, le remplissage des caissons en laine de verre pour l'isolation acoustique.

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).

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 ;

L'entreprise sera tenue de préciser dans son offre la marque et la référence de son produit, si celui-ci n'est pas identique au matériau préconisé.

Localisation :

- Pour encoffrement des réseaux de chauffage, suivants directives du Lot CVC - (9 gaines par niveau suivant plans CVC) - au Mètre Linéaire

5.4.2 - Gains techniques verticales CF - réseaux de ventilation

L'entreprise devra l'encoffrement des colonnes de ventilation créées au RDC et R+1

L'encoffrement sera de degré CF 2h, en panneaux à base de silicates de calcium autoclavé, résistants au feu, dont les caractéristiques principales seront :

- Épaisseur des panneaux : 50mm à titre indicatif ;
- Degré coupe feu : EI120 ;
- Dimensions : section des encoffrements variable selon les diamètres de conduits de ventilation (vois plan)

Référence produits : panneaux de type **PROMATECT L500 des Ets. PROMAT**, ou techniquement équivalent.

Mise en œuvre :

- La prise de cote et reconnaissance du support ;
- La réalisation des plans d'exécution
- Toutes les découpes, assemblages ;

- Compris la fourniture et la fixation de rails et montants métalliques adaptés, support des encoffrements, en acier plein, nombre, section et type de fixation selon prescriptions du fabricant ;
- Assemblage mécanique des panneaux par colle de type **PROMACOL-S** et vis à bois, selon préconisations du fabricant ;
- Compris la réalisation de tous les joints pour une parfaite étanchéité, produits selon prescriptions du fabricant ;
- L'entreprise devra tout mettre en œuvre pour assurer la tenue mécanique des conduits ;
- Y compris tous les renforts nécessaires au droit des coudes, changement de sections, trappes, etc ... ;
- Compris toutes sujétions de mise en œuvre.

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 ;

L'entreprise sera tenue de préciser dans son offre la marque et la référence de son produit, si celui-ci n'est pas identique au matériau préconisé.

Localisation :

- Pour encoffrement des colonnes de ventilation créées au RDC et R+1, suivants directives du Lot CVC - au Mètre Carré (m²)

5.4.3 - Soffites en plafonds – plaques de plâtre

L'entreprise devra l'encoffrement des réseaux de ventilation créés.

La prestation comprendra la fourniture et pose de soffites en plaques de plâtre sur ossature bois ou métal, composé de 2 plaques de plâtre de type BA 13 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, au lot 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.

Localisation :

- Pour encoffrement de réseaux de ventilation créés, suivants directives du Lot CVC - au Mètre Linéaire

5.4.4 - Dépose et repose des faux plafonds

Le titulaire du présent lot devra la dépose / repose "soignée" des dalles de faux plafond, suivant nécessité pour passages des réseaux de chauffage et/ou ventilation, sur l'emprise des locaux (voir limites prestations avec le LOT 06 CHAUFFAGE - VENTILATION).

La prestation comprendra :

- La dépose avec soins des dalles et des ossatures de faux plafonds, compris toutes sujétions de stockage en lieux sur sans risque de détérioration ;
- Repose des ossatures et des dalles de faux plafonds après intervention du lot chauffage ventilation ;
- Le remplacement des dalles de faux-plafonds endommagé à l'identique de l'existant (provision de 10%) ;
- Montage et démontage d'un échafaudage, suivant le cas ;
- Compris toutes sujétions de modification de l'ossature et approvisionnement d'ossature et de dalles pour remplacement d'éléments détériorés.

Localisation :

- Suivant nécessité pour passages des réseaux de chauffage et/ou ventilation, sur l'emprise des locaux (voir limites prestations avec le LOT 06 CHAUFFAGE - VENTILATION)

5.4.5 - Travaux de peinture

L'entreprise devra les travaux de peinture sur les habillages bois et coffres techniques décrits ci-avant.

La prestation comprend :

- L'ensemble des travaux préparatoires :
 - Le nettoyage et la préparation des supports :
 - La protection des surfaces avoisinantes,
- 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.

Localisation :

- Suivant nécessité, Pour l'ensemble des habillages Bois existant et/ou modifiés sur allèges et poteaux en façades de chaque niveau
- Pour mise en peinture des encoffrements PLACO créés sur les différents niveaux - suivant demande du Lot CVP (réseaux de chauffage et/ou ventilation)

Lot n° 6 - CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE - SANITAIRES

6.1 - Préambule

Le présent CCTP a pour but de détailler les travaux du lot Chauffage, Ventilation, Climatisation (CVC) prévus dans le cadre d'une mission de réhabilitation du bâtiment de l'UIOSS (Union des caisses nationales de Sécurité sociale).

La construction de l'immeuble date de 1975. Elle regroupe les administrations du Conseil Général et de la Direction des Services Fiscaux (DGFIP) ainsi que les Organismes de Sécurité Sociale d'Indre-et-Loire. L'ensemble bâti, mitoyen, dispose d'une surface de 17 674 m² SUB (selon les données Uioss).

Le bâtiment est composé d'un sous-sol, d'un rez-de-chaussée et de 10 étages en superstructure.

Le bâtiment est classé ERP.

Le bâtiment est implanté en plein cœur de la ville de Tours, dans un tissu urbain dense. De plus, il est situé dans le champ de visibilité de la gare de Tours, inscrite au titre des monuments historiques, susceptible d'en affecter son aspect.

L'immeuble est construit autour d'un noyau central regroupant les distributions horizontales et verticales : couloirs, escaliers et ascenseurs. Les façades sont constituées d'éléments préfabriqués en béton dans lesquels des ensembles menuisés composés de fenêtres battantes en simple vitrage et d'allèges et meneaux en aluminium. Les organes de production de chaleur sont situés dans les édicules de terrasses au 10ème étage et les centrales de traitement d'air sont quant à elles réparties entre le sous-sol et le 10ème étage.

6.2 - Prescriptions techniques générales

6.2.1 - Situation

- Département : 37
- Commune : Tours
- Altitude du site : < 50m
- Zone climatique : H2b
- Température extérieure de base en hiver : -7°C
- Hygrométrie Relative de base en hiver : 90%
- Température extérieure de base en été : 37°C
- Hygrométrie Relative de base en été : 40%

6.2.2 - Conditions Intérieures

Conditions intérieures en occupation :

- Bureaux : 21°C
- Circulation : 19°C
- Sanitaires : 19°C
- Salle informatique : 24°C
- Locaux techniques : 10°C

La sélection des émetteurs sera réalisée en respectant les besoins en chauffage de la pièce avec une surpuissance de 15%.

6.2.3 - Étanchéité à l'air du bâtiment

Pour ce projet, il est exigé d'atteindre une valeur Q4 inférieure ou égale à celle définie ci-dessous :

- Perméabilité à l'air Q4 $\leq 1,70 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ sous 4 Pa

Des mesures pourront être réalisées par la MOA, 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.

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 ... 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.

6.2.4 - 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 détaillée ci-dessous n'est pas exhaustive. Toutefois, parmi ceux-ci, il y a lieu de citer :

Textes législatifs et réglementaires	• Le code de la construction et de l'habitation. • Le code civil. • Le code du travail. • Le code de la santé publique. • Le décret du 5 Mai 1988 pris pour l'application de l'article L-1 du code de la santé publique et relatif aux règles propres à préserver la santé de l'Homme contre les bruits de voisinage. • L'arrêté du 5 Mai 1988 relatif aux modalités de mesures des bruits de voisinage. • Circulaire interministérielle du 7 Juin 1989 relative à la lutte contre le bruit. • NF S 31-080 « Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace ». • L'arrêté du 23 juin 1978 modifié par arrêté du 30 novembre 2005 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public. • Décret n°84-1094 du 7 Déc. 1984 relatif à l'aération et l'assainissement des locaux de travail.
DTU et règles de calculs	• L'ensemble des D.T.U. en vigueur
Normes européennes et françaises	• La réglementation thermique réglementaire • Nouvelle Réglementation Acoustique • L'ensemble des normes NF - AFNOR et EUROPEENNE en vigueur. • Le code sanitaire départemental. • Tous les règlements de sécurité et de protection incendie en vigueur
Textes techniques	• 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 règles professionnelles de l'Union Nationale des Chambres Syndicales d'entreprises de Génie Climatique. 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 règles professionnelles de l'Union Nationale des Chambres Syndicales d'entreprises de Génie Climatique.

6.2.5 - Base de calcul

6.2.5.1 - Base de calcul - Déperdition

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.

Le dimensionnement des émetteurs sera compatible avec le fonctionnement du système de production de chaleur installé.

Déperdition

- Calcul des coefficients de déperditions calorifiques règles Th Bât
- Calcul des déperditions de base des bâtiments règles Th Bât
- Calcul informatique Pléiades ou PERRENOUD

Réglementation thermique

Les calculs réglementaires seront à la charge du présent lot et réalisés sur les logiciels Pléiades ou PERRENOUD.

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.

6.2.5.2 - Base de calcul - 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 appartements, 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.

Dimensionnement des émetteurs de chaleur

Le dimensionnement des émetteurs de chaleur sera réalisé sur la base des déperditions pièces par pièces calculées selon les dispositions de la norme NF EN 12831-1 et complément NF P52-612 N; pour le dimensionnement des émetteurs de chaleur (puissances à installer), selon les dispositions de la norme NF EN 14337 pour les systèmes de chauffage électrique direct, de la norme NF EN 12828 +A1 pour les systèmes de chauffage à eau chaude.

NOTA : Afin de satisfaire les besoins de modularité des organismes de l'union, il sera prévu par le présent lot la mise en œuvre d'un émetteur toutes les deux trames avec une surpuissance leur permettant de traiter 3 trames.

6.2.5.3 - Base de calcul - Ventilation

Dans le cas de la ventilation mécanique basse pression, les prescriptions du fabricant devront être respectées.

Dans le cas de la VMC :

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.

Dans le cas de systèmes basse pression, le diamètre sera déterminé en fonction des pertes de charges par le fabricant.

Renouvellement d'air

Les débits de renouvellement d'air prise en compte dans le cadre de la présente notice sont issus des avis techniques constructeur.

Diffusion :

Afin de satisfaire les besoins de modularité des organismes de l'union, il sera prévu par le présent lot la mise en œuvre d'une bouche de soufflage et une bouche de reprise toutes les deux trames avec un sur-débit leur permettant de traiter 3 trames.

6.2.5.4 - Base de calcul - Réseaux EFS/ECS

Règles de dimensionnement des réseaux EFS et ECS

Les tuyauteries sont calculées de façon qu'à tout moment on dispose d'une pression résiduelle minimale de 1 bars aux postes les plus défavorisés.

La pression disponible au point d'utilisation le plus favorisé ne doit pas dépasser 3 bars.

Les débits pris en compte pour les différents appareils sont les suivants :

Appareil	Eau froide ou eau mélangée [l/s]	Eau chaude [l/s]	Evacuation [l/s]
Lavabo	0,20	0,20	0,75
Evier	0,20	0,20	0,75
WC	0,12	-	1,50
Baignoire	0,33	0,33	1,20
Douche	0,20	0,20	0,50
Lave-linge	0,20	-	0,65
Lave-vaisselle	0,10	-	0,40

Vitesse d'écoulement admissible dans les canalisations :

- Tuyauteries en zone technique ou vide sanitaire : 1.5 m/s
- Distribution horizontale : 1.25 m/s
- Colonnes montantes : 1 à 1.25 m/s
- Branchement d'étage ou d'appareils :
 - Pour un nombre d'appareils ≤ 5 : méthode selon les coefficients attribués à chaque appareil (DTU 60.1)
 - Pour un nombre d'appareils > 5 : vitesse de 1 m/s.

Les pertes de charges seront plafonnées à 15 mm CE /ml.

Les diamètres de raccordement et débits aux appareils respecteront les DTU 60.11 P1-1 et DTU 60.11 P2 (août 2013).

Les coefficients de simultanéité pour le calcul des débits d'alimentation sont calculés conformément au DTU 60.11 P1-1 (août 2013) en fonction du nombre d'appareils installés

6.2.5.5 - Base de calcul - EU/EV

Les diamètres de chutes eaux usées seront calculés suivant le DTU60.11 en fonction de la charge hydraulique maximale.

La charge hydraulique maximale (Q max) correspond à la charge la plus grande entre :

- Le débit probable d'eaux usées (Q_{ww} en l/s) :

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

Q_{ww} est le débit probable des eaux usées (l/s) ;

ΣDU est la somme des unités de raccordement ;

K est le coefficient de simultanéité :

Utilisation irrégulière (maison individuelle, bureau) : K = 0,5

Utilisation régulière (immeuble collectif d'habitation, hôpital, école, restaurant, hôtel) : K=0,7

Utilisation fréquente (toilettes et/ou douches publiques) : K = 1,0

Utilisation spéciale (laboratoire) : K = 1,2

- Le débit d'eaux usées de l'appareil sanitaire ayant l'unité de raccordement le plus grand

Appareil	Unité de raccordement DU (L/s)
Lavabo	0,3
Evier	0,5
WC	2,0 ou 2,5 suivant volume réservoir
Baignoire	0,5
Douche	0,5
Lave-linge	1,0
Lave-vaisselle	0,5

Les colonnes de chute d'eaux vannes ont un diamètre nominal minimal de 100 mm. Au-delà de 10 appareils raccordés à la colonne de chute, son diamètre nominal minimal doit être de 100 (soit un diamètre intérieur minimal de 90 mm).

La pente minimale des réseaux d'évacuation est de 1.5 %.

6.2.6 - Prescription de mise en œuvre des réseaux hydrauliques

Les équipements hydrauliques du présent document à savoir les canalisations de chauffage, d'ECS et d'eau froide sanitaire seront mis en œuvre selon les prescriptions générales suivantes :

6.2.6.1 - Réseaux hydrauliques

Les canalisations seront posées propres, aucun joint de tuyauterie, raccords ou nœud de soudure ne devra 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.
Le présent lot devra l'ensemble des équipements permettant le bon fonctionnement de l'installation ainsi que de sa maintenance.

L'ensemble des canalisations métalliques sera relié à une prise d'équipotentiel par le présent lot.

Le dimensionnement des réseaux réalisés par la présente entreprise ne devra pas apporter de gêne acoustique et sera soumis au VISA.

6.2.6.1.1 - 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 pros crit), 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 par le présent lot.

NOTA : les assemblages à visser devront être limités au maximum au profit d'assemblages par soudure afin de permettre une meilleure longévité des réseaux.

6.2.6.1.2 - Spécifications générales - Canalisations multicouche

Les canalisations en multicouche seront de type UNIPIPE de chez UPONOR ou techniquement équivalent.

Les tubes seront composés de 5 couches de matériaux alternés :

- Polyéthylène (PE-RT)
- Adhésif métal/plastique
- Aluminium soudé en continu
- Adhésif métal/plastique
- Polyéthylène (PE-RT)

Épaisseur minimale du tube : 2 mm

Les tubes sont parfaitement cylindriques et d'épaisseur uniforme, avec des surfaces extérieures et intérieures parfaitement lisses et exemptes de rayures, pailles, piqûres...

L'assemblage des tubes sont réalisés uniquement par raccords à sertir spécifiques à la marque du tube choisi.

Le nombre de raccord sera limité, les cintrages à 90° seront privilégiés (Les cintrages non à angles droit seront à reprendre). Le diamètre de cintrage minimal respectera 5 fois le diamètre extérieur du tube et devra être façonné avec un outil spécifique.

Lorsque la réalisation impose la mise en œuvre de raccord, ces derniers ne pourront pas être positionnés sur la hauteur comprise entre le radiateur et le plafond

La mise en œuvre devra être soignée et esthétique (imprimé sur les tubes effacé, utilisation de barre droite à privilégier, aucune ondulation ne sera acceptée, etc...).

Les raccords apparents seront nécessairement peints en blanc (à la charge du lot peinture).

6.2.6.1.3 - Spécifications générales - Canalisations Cuivre

Les canalisations seront réalisées en cuivre écroui qualité SANCO d'épaisseur 1 mm minimum.

Seuls les coudes et tés de commerce seront acceptés.

Les canalisations et appareils en cuivre placés en amont d'élément en acier sont interdits.

Les canalisations cuivre seront de qualité SANCO (conformes à la norme NF EN 1057+A1 d'avril 2010) d'épaisseur 1 mm minimum jusqu'au DN50. Elles seront certifiées ACS, AFNOR et bénéficiant d'un droit d'usage de la marque NF

Seuls les coudes et tés de commerce seront acceptés.

L'assemblage des canalisations pourra être réalisé soit

- par emboîtement, brasure par capillarité (NF E 29-591), fusion à basse température
- par raccords filetés mixte pour la liaison avec d'autres matériaux (laiton matricié pour acier cuivre, etc.) suivant NF A 51-120 NF E29-532 et NF A 68-201, anticorrosion.
- par raccords sertis à froid (Système MANNESMANN « Mapress », ou techniquement équivalent)

Les métaux d'apport pour soudage (vidange) et brasage (alimentation) seront conformes à la norme NF A81-362.

Les canalisations et appareils en cuivre placés en amont d'élément en acier sont interdits.

Les tuyauteries encastrées ne comporteront pas de soudures, et seront revêtues d'une gaine protectrice en matière plastique, continue et d'une dimension suffisante pour permettre la dilatation du tuyau.

6.2.6.2 - Supportage

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 supportées 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.

6.2.6.3 - Circulateurs des réseaux

Les circulateurs seront de type double à rotor noyé.

En règle générale, le réglage de ces circulateurs permettra un fonctionnement à hauteur manométrique variable et débit variable.

En cas de mise en œuvre de circulateur double ou de deux circulateurs en parallèle, une permutation automatique assure le basculement périodique, sur défaut, et le dégommage. Un contact libre de potentiel sera disponible sur le circulateur pour un renvoi de défaut centralisé.

Un écran à cristaux liquides embarqué ou sur télécommande permettra de visualiser la hauteur manométrique et le débit de chaque circulateur.

Chaque groupe de circulateurs sera posé avec un manomètre boîtier inox à bain de glycérine, positionné entre les tuyauteries d'aspiration et de refoulement avec tubulure, vannes d'isolement à boisseau sphérique clé papillon afin d'effectuer le contrôle de la pression différentiel.

L'entrepreneur prévoira un dégagement suffisant autour des circulateurs pour les équipés de leur protection / isolation Thermique et Phonique, ainsi que pour les interventions de maintenances.

Les circulateurs seront fixés au mur à l'aide de supports métalliques individuels.

6.2.6.4 - Vannes et robinets d'isolement

Les vannes et robinets d'isolement seront PN 16, sauf indications contraires dans le Titre III du présent C.C.T.P., ils seront du type :

- À boisseau sphérique acier chromé manette avec presse étoupe et joint torique pour une double étanchéité, montage par raccords filetés pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 50.
- À papillon à oreilles taraudées monté entre brides, démontables amont/aval, pour les diamètres nominaux supérieurs à 50.

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'aspiration et au refoulement des circulateurs.
- À l'amont et à l'aval de tous les appareils.

6.2.6.5 - Tracé

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.

6.2.6.6 - Purge et Vidange

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.

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.

6.2.6.7 - 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.

6.2.6.8 - Peinture

Toutes les parties métalliques en métaux ferreux non galvanisés ou oxydables de l'installation reçoivent deux couches de peinture antirouille avant pose du calorifuge.

Toutes les portions apparentes non calorifugées de réseau recevront une couche de peinture, le RAL est laissé au choix de l'architecte.

La peinture sur les réseaux est à la charge du présent lot.

6.2.7 - Calorifuge Réseaux hydrauliques

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 feuilards minces tendus et serrés sans excès ; l'utilisation de fil de fer est interdite. Les feuilards métalliques doivent être protégés contre la corrosion. 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.

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.

Les supportages seront réalisés à l'aide de colliers à rupteur de pont thermique (type Armafix de chez ARMAFLEX ou Teclit Hanger de chez ROCKWOOL ou techniquement équivalent en fonction du type de calorifuge).

Les vannes (isolement et équilibrage) seront équipées de boîtiers calorifuge pré formés.

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 calorifugé 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 de chauffage apparents.

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.

La protection du calorifuge sera assurée avec la finition suivante :

En extérieur	Coquille tôle alu type ISOXAL, résistant aux ultraviolets et aux intempéries
En Chaufferie R+10	Coquille tôle alu type ISOXAL
En Sous-station / local CTA	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.

6.2.8 - Repérage équipements et réseaux

Les réseaux et équipements seront étiquetés en correspondance avec les documents composant le DOE.

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 Radiateur OUEST » et « Réseau CH CTA ».

Le repérage (couleurs normalisée, 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 vanne d'équilibrage (avec indication de la valeur de réglage, du débit et du deltaP)
- Chaque compteur
- Chaque circulateur

Le repérage sera inclus dans le prix forfaitaire des réseaux et équipements installés.

6.2.9 - Généralités - réseaux EU/EV/EP

Les canalisations seront posées propres, aucun raccord ne doit être placé dans une traversée de paroi.

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.

Un soin particulier sera apporté à la réalisation des réseaux apparents.

Le parallélisme des réseaux avec les cloisons et mobilier devra être le plus juste possible.

L'entreprise aura à sa charge la dépose et la repose des appareils sanitaires lors du remplacement des réseaux d'évacuation.

Il ne sera toléré aucune pression dans les canalisations d'évacuation, l'écoulement doit se faire gravitairement ; la pente optimale étant comprise entre 1,50 et 2,00 cm par mètre.

Les éventuelles protections coupe-feu nécessaires seront réalisées avec un système disposant d'un PV en cours de validité, établi par un laboratoire accrédité. Le matériau sera classé A1 selon le classement européen de réaction au feu des produits de construction (Euroclasses).

Supportage :

Les supports devront être déterminés en nombre suffisant et répartis régulièrement sur le parcours du réseau.

Il sera prévu la mise en œuvre de collier à contreparties démontables ISOPHONIQUE, modèle à bride en polypropylène, ou acier avec interposition d'un joint caoutchouc.

Toutes les précautions seront prises pour assurer la libre dilatation des réseaux, des fourreaux et manchons de dilatation seront installés aux endroits appropriés.

Il ne sera toléré aucune flèche ni contre-pente, les supportages devant être prévus en nombre suffisant.

Les colliers supports doivent permettre le libre glissement de la canalisation qu'ils supportent ; les distances entre supports ne doivent excéder celles définies ci-après.

		DN 75 à 140 mm	DN 160 à 250 mm
Espacement maximal entre collier	Canalisations horizontales	0,80 ml	1,00 ml
Espacement maximal entre collier	Canalisations verticales	2,70 ml	2,50 ml

6.2.10 - Généralités - Electricité

Chute de tension :

Chute de tension maximale entre l'origine de l'installation et tout point d'utilisation (suivant NFC 15.100 : paragraphe 525) :

Tout usage (hors éclairage) :

5 % - 8 % - par rapport à la valeur de la tension nominale de l'installation

Le paragraphe 523.6 de la norme NFC 15.100 précise que le nombre de câbles en parallèle sur une même phase ne doit pas dépasser quatre.

En hypothèse d'étude, il a été considéré un cos Phi de 0.8 inductif.

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.

Équilibres des phases :

Le déséquilibre entre les phases ne devra pas excéder 15%.

Taux harmoniques :

Les sections des conducteurs sont établies conformément aux normes en vigueur et plus particulièrement à la NF C15-100 et au guide UTE 15-105.

Les calculs des réseaux électriques par logiciel adaptés et agréés par UTE, doivent tenir compte d'un taux d'harmonique dans le conducteur de neutre de :

- $0 < TH \leq 15\%$
- $15 \leq TH \leq 33\%$ (circuit d'éclairage dans bureaux, ateliers, grandes surfaces)
- $TH > 33\%$ (circuits dédiés à la bureautique, informatique, appareils électroniques dans des immeubles de bureaux, centre de calcul, banques...)

Pour les circuits triphasés, lorsque le taux d'harmoniques en courant de rang 3 et multiple de 3 n'est pas connu, l'entrepreneur a obligation d'appliquer les règles suivantes :

- Section du neutre égale à la phase
- Protéger le neutre contre les surintensités
- Conducteur PEN interdit

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.

6.2.11 - Niveaux acoustiques

Le présent lot devra respecter l'ensemble des réglementation acoustiques, notamment :

Les articles R1334-33 et 34 du décret du 31 août 2006 définissent :

- L'émergence globale comme « la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels en l'absence du bruit particulier en cause »
- L'émergence spectrale comme « la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave »

Les valeurs limites de l'émergence globale sont :

- 5 dB(A) en période diurne (7h – 22h) ;
- 3 dB(A) en période nocturne (22h – 7h) ;
- Valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont :

- 7 dB dans les bandes d'octaves centrées sur 125 et 250 Hz ;
- 5 dB dans les bandes d'octaves centrées sur 500, 1000, 2000, 4000 Hz.

Les indicateurs retenus seront :

- Le Leq : niveau équivalent continu mesuré par intégration du niveau de pression pendant la durée de référence
- L90 : niveau fractile = niveau sonore dépassé pendant 90% du temps de l'analyse
- Lmin : niveau minimum observé pendant la période de référence.

Le présent lot devra prendre connaissance des contraintes acoustiques du site décrites dans les prescriptions communes.

6.2.12 - 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.

6.2.13 - Percements et carottages

Les réservations dans les parois lourdes et cloisons seront intégralement réalisées par le présent lot compris l'enlèvement des gravats et ordures au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Lors des percements, l'Entreprise veillera à ne pas mettre en péril la stabilité des planchers et cloisons et prendra toutes mesures nécessaires.

Carottage en dalle :

L'entreprise devra la réalisation des travaux de percement d'ouvrages béton armé et de maçonnerie, de type carottage.

L'entreprise devra obligatoirement se rendre sur place afin d'évaluer l'importance des ouvrages à réaliser, ainsi que de toutes les contraintes d'exécution.

Toutes les précautions seront prises afin de ne pas endommager les ouvrages adjacents, toutes reprises éventuelles seront à la charge du présent lot.

Percements en dalles :

Réalisation d'un percement de plancher en béton pour le passage des réseaux.

L'entreprise devra la réalisation des travaux de percement d'ouvrages béton armé et de maçonnerie, de type création de trémie.

La prestation comprendra :

- Délimitation d'une zone de sécurité d'intervention par mise en place de clôture en ganivelles avec rubans de signalisation ;
- Mise en place d'un soutènement provisoires des structures existantes, suivant nécessité ;
- Mise en place de protections intérieures en sols, en murs et en plafonds, compris zone bâchée d'emprisonnement des poussières résultantes de l'opération de sciage ;
- Percement de dallage / plancher en béton banché, compris chargement et évacuation des gravats aux décharges publiques ;

Au préalable le présent lot devra vérifier la présence de canalisations existantes ou des aciers par détection ferroskan ou équivalent.

Les démolitions en contact avec des zones ou parties conservées seront réalisées avec précaution de finition manuelle.

6.2.14 - 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 terminée.
- 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.

6.2.15 - Calfeutrement

Le titulaire du présent lot doit :

- Les calfeuttements et les traitements 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

Les finitions seront à la charge du lot peinture.

Les traversées seront conformes aux prescriptions du DTU 60.1 additif n° 1.

6.2.16 - Comptage

Tous les compteurs installés par le présent lot devront être adaptés à la pose d'un module de communication pour télérelève (M-BUS ou ModBus) et raccordés à la GTB existante compris intégration (raccordements, programmation, enregistrements et imagerie à la charge du présent lot).

6.2.16.1 - Compteurs de calorie

Les compteurs de calories devront être certifiés MID, équipés en standard d'une communication M-Bus et seront sélectionnés en fonction du calibre, débit minimum et maximum et de la perte de charge.

Les compteurs de calories seront de type CF ECHO II ou CF551 (suivant diamètre nominal) de marque ITRON ou équivalent.

Ces compteurs de calories 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.

6.2.16.2 - Compteurs volumétriques

Les compteurs volumétriques devront être certifiés MID et seront sélectionnés en fonction du calibre, débit minimum et maximum, de la perte de charge et du type de réseaux (EFS et ECS).

Ils seront de type :

- Aquadis+ ou Flostar M (suivant les diamètres) de marque ITRON ou équivalent équipé en standard d'une aiguille cible métallique (technologie éprouvée) permettant d'ajouter un module de communication Cyble M-Bus sur le compteur.
- Hydrus 2.0 ou Hydrus Bulk de marque Diehl ou équivalent équipé en standard d'une communication M-Bus

6.2.16.3 - 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).

6.2.17 - Réception et garantie

6.2.17.1 - Mise en service prématurée

L'Entreprise ne pourra refuser la mise en service de certains de ses matériels avant la période d'essai si, pour des raisons de nettoyage des locaux, de remplissage et d'essais des installations ou autre, cette mise en service était nécessaire.

Tous les frais des fournitures et remise en état après les essais seront dus par l'Entreprise du présent lot.

Dans ce cas, seul le personnel de l'Entreprise aura le droit de mettre en marche ses matériels.

6.2.17.2 - Période d'essais de fonctionnement

Aussitôt après la terminaison des travaux, commencera une période d'essais durant laquelle l'Entreprise procédera à tous les essais nécessaires aux réglages des installations.

Pendant ces essais, les installations seront conduites par le personnel de l'Entreprise qui assurera toutes les opérations d'entretien, de nettoyage et de remplacement nécessaires.

Pendant cette période, l'Entreprise devra apporter sa contribution à tous les essais communs servant à la mise au point des asservissements aux matériels des autres lots.

A la fin de cette période, les installations devront être laissées en parfait état de propreté, et après visite, le Maître d'Œuvre pourra proposer la réception.

Si des installations n'étaient pas en état de fonctionner, ou si un matériel quelconque ne se présentait pas en conformité avec ce qui est demandé, la réception serait reportée, ce qui retarderait également les dates des fins de périodes suivantes.

Il est à noter que ces essais ont pour objet la vérification des performances des équipements, en vue de la réception.

Lorsqu'une partie fonctionnelle de l'installation a donné les résultats satisfaisants, l'Entreprise pourra, sous réserve de l'accord du Maître d'Ouvrage, demander l'arrêt des essais de cette partie d'installation.

Toutefois, après l'obtention des résultats satisfaisants sur chaque circuit, l'Entreprise doit assurer le fonctionnement de l'ensemble des équipements durant au moins deux semaines afin de lui permettre d'établir les performances et un fonctionnement en configuration normale.

L'ensemble de ces essais se fera aux heures ouvrables du chantier, mais l'Entreprise doit prévoir le cas échéant, tous les dispositifs ou personnel nécessaires pour conserver en bon état ses propres équipements ou les équipements des autres corps d'état, en dehors des heures ouvrables ou en cas d'absence de son personnel du chantier.

Les fiches d'essais complétées seront transmises à la MOE pour validation.

6.2.17.3 - Réception avec réserves

En principe, le Maître d'Œuvre pourra accepter de procéder à la réception avec réserve, si les conditions suivantes sont satisfaisantes :

- tous les réseaux de tuyauterie seront terminés, éprouvés, rincés, remplis avec l'eau définitive,

calorifugés et équilibrés,

- toutes les machines tournantes auront été essayées et seront en permanence en état de fonctionnement, toutes leurs sécurités ayant été essayées et reconnues opérationnelles,
- tous les systèmes de régulation, d'asservissement, commande ou télécommande, signalisation, alarmes, délestage, retestage, etc. auront été vérifiés et donneront satisfaction,
- les parties "Notices de fonctionnement et de conduite" et "Notices d'entretien" du Dossier des Ouvrages Exécutés auront été approuvées et remises à l'exploitant,
- les plans des ouvrages exécutés auront été remis.

Les réserves seront de deux sortes :

- Réserves statiques : concernent des systèmes ou matériels sur lesquels des remarques auront été formulées au sujet de la conformité aux documents contractuels et aux règles de l'art.
- Réserves dynamiques : concernent soit les défauts de fonctionnement qui auront été décelés au cours des essais, soit les réserves quant au bon fonctionnement qui reste à prouver par le respect des températures, niveaux sonores, etc. précisés dans les bases de calcul.

Période de fonctionnement normal :

Aussitôt après la réception avec réserves, commencera une période de fonctionnement normal d'une durée de deux mois.

Pendant cette période, l'Entreprise aura à sa charge les prestations suivantes :

- la mise en marche et l'arrêt des matériels suivant les instructions des occupants, depuis chaque armoire de commande
- la participation à tous les contrôles, mises au point et vérifications (s'il y a asservissement ou fonctionnement liés) des matériels des lots "Electricité", " Courant faible ", "Plomberie"...
- l'instruction du personnel d'exploitation sur la conduite des installations, les réglages de la régulation et les opérations d'entretien
- l'exécution de tous les travaux répertoriés dans les listes des réserves statiques et dynamiques
- la remise au Maître d'Ouvrage suivant le CCTP, du Dossier des Ouvrages Exécutés complet, mis à jour après les modifications éventuelles intervenues au moment des essais et des réceptions avec réserves
- à la fin de cette période l'Entreprise remplacera à sa charge tous les filtres à air par un jeu de filtres neuf, et procédera au nettoyage des cartouches de tous les filtres à eau et des pots à boue.

6.2.17.4 - Levée des réserves

Après la période de fonctionnement normal suivant le calendrier des finitions, et après exécution satisfaisante des prestations et si les performances des installations sont considérées satisfaisantes, la levée des réserves pourra être prononcée.

6.2.17.5 - Période et nature de la garantie

La période de garantie sera conforme aux clauses du C.C.A.G, elle débutera le jour de la réception.

Cela concerne tous les matériels y compris ceux ayant servi lors de la mise en marche prématurée.

Tous les équipements et matériel mis en œuvre auront une garantie fournisseur biennale au minimum.

L'approbation des documents de l'Entreprise, ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'Entreprise.

Les garanties portent sur :

- L'ensemble des fournitures et travaux,
- Le fonctionnement des installations et leur conservation.

Les garanties impliquent :

- Le remplacement ou la réparation des matériels,

- Les études nouvelles, s'il y a lieu,
- Les réfections des travaux aux autres corps d'état,
- La manutention, la mise en place, le raccordement... du nouveau matériel,
- Les nouveaux essais nécessaires.
- La main d'œuvre nécessaire.
- Les frais annexes pouvant découler de ces interventions au titre des garanties.

Les délais des interventions ou garanties ne devront pas excéder 24 heures en cas d'arrêt de parties des installations ou en cas de fonctionnement empêchant l'utilisation normale des locaux.

6.2.17.6 - Nature des essais

Les attestations de fonctionnement AQC seront réalisés aux frais de l'Entreprise. Ils seront transmis au Maître d'Œuvre et au Contrôleur Technique (Bureau de Contrôle).

La maîtrise d'ouvrage se réserve le droit de réaliser des essais contradictoires qui pourront être confrontés, le cas échéant, aux essais réalisés par l'entreprise.

6.2.18 - Qualité – Plan d'assurance et Qualité – Auto contrôle

Au début de chantier, l'Entrepreneur doit désigner une personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre.

Le contrôle interne auquel sont assujetties les Entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'Entrepreneur doit s'assurer que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché,
- au niveau du stockage, l'Entrepreneur doit s'assurer que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques sont convenablement protégées,
- au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'Entreprise doit vérifier que la réalisation est faite conformément aux D.T.U, aux règles de l'Art et aux normes,
- au niveau des essais, l'Entrepreneur doit réaliser les vérifications ou essais imposés par les D.T.U, les règles professionnelles, les normes et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

Un dossier d'essais d'autocontrôles doit être remis à la Maîtrise d'œuvre au moins 10 jours avant les opérations préalables à la réception des ouvrages.

L'ensemble des fiches d'autocontrôle sera annexé au DOE.

6.2.19 - Contraintes liées à la présence d'amiante

6.2.19.1 - Diagnostics réalisés et matériaux contenant de l'amiante

Les entreprises devront prendre connaissance des rapports de repérage amiante joints au DCE.

6.2.19.2 - Travaux impactés

Se référer au chapitre correspondant dans le CCTC / Lot 0, indissociable du présent lot.

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

- dépose et évacuation des équipements sanitaires

- carottages et percements dans les cloisons et murs

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

6.2.19.3 - Généralités inhérentes aux travaux en sous-section 4

Il est rappelé à l'Entrepreneur, 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'entrepreneur devra prendre toutes les mesures qu'il 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'Entrepreneur 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 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'Entrepreneur doit 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.

6.2.19.4 - Gestion des déchets

Les déchets contenant de l'amiante déposé par le présent lot en SS4 seront remis au lot DESAMANTAGE pour évacuation (ils seront laissés en attente à l'extérieur dans une zone spécifique à proximité du bâtiment).

6.2.20 - Contraintes liées à la présence de plomb

6.2.20.1 - Diagnostics réalisés et matériaux contenant du plomb

L'entreprise devra consulter les diagnostics avant travaux joints au DCE dans leur intégralité, effectuer son analyse de risques et devra prévoir dans son offre toutes les dispositions de protection, mode opératoire et gestion des déchets en décharge appropriée à la teneur en plomb.

- Rapport Plomb Avant Travaux T240241280

6.2.20.2 - Mode opératoire

Au cours de la préparation des travaux, l'entreprise identifiera l'ensemble des éléments à déposer.

L'entreprise consignera dans un document les modes opératoires de retrait du plomb choisis et les motivations de ces choix en fonction des caractéristiques du site, et notamment :

- Les équipements de protection collective et outils utilisés ;
- Les équipements de protection individuelle pour les intervenants (masques, gants, combinaisons, ...)
- Les dispositifs prévus pour la santé, la sécurité et l'hygiène des intervenants (informations du CHSCT, des risques liés au plomb, d'une surveillance médicale, d'une formation...);
- L'évaluation des risques particuliers pour chaque intervention ;
- Prélèvement par lingettes avant et après l'intervention afin d'évaluer la qualité du nettoyage des résidus ;
- La méthodologie utilisée (Décapage chimique, mécanique...) ;
- La méthodologie d'élimination des déchets.

6.2.20.3 - Protections de la zone d'intervention

Les zones d'interventions seront protégées et isolées des autres zones de travaux des poussières de plomb conformément à l'analyse de risque de l'entreprise.

Afin de faciliter le nettoyage en fin de chantier, le sol sera également recouvert d'un film polyane.

6.2.20.4 - Intervention sur des matériaux contenant du plomb

L'entreprise devra consulter les diagnostics avant travaux joints au DCE dans leur intégralité, effectuer son analyse de risques et devra prévoir dans son offre toutes les dispositions de protection, mode opératoire et gestion des déchets en décharge appropriée à la teneur en plomb.

La prestation comprend :

- Les protections nécessaires avant la dépose,
- La dépose complète soignée des radiateurs, y compris accessoires attenants,
- Le grattage des joints mastic,
- Compris tous travaux nécessaires tels que descelllements, démontages de pattes de fixations ou autres, tous coupements, déposes de couvre-joints et habillages, le cas échéant, etc.,
- En cas de dégradations importantes des ouvrages, l'entreprise doit procéder à l'emballage par film polyéthylène des éléments démontés et acheminer jusqu'à la zone tampon fermée
- L'évacuation de tous les déchets en décharge agréée.
- Le nettoyage de la zone de travail

6.2.20.5 - Gestion des déchets plomb

La nature des déchets doit être identifiée par l'entreprise pour déterminer la catégorie de déchets et leur filière d'élimination. (Secs de type écailles, poussières, sac d'aspirateur / déchets contaminés / démolition, etc...)

Si nécessaire, l'entreprise doit réaliser des tests de percolation ou lixiviation pour déterminer la teneur en plomb et donc la filière d'élimination.

Les déchets doivent être conditionnés et les stocker dans un local fermé et protégé servant de zone tampon. Puis procéder à l'évacuation définitive vers des centres de valorisation ou de stockage adaptés

Enfin, l'entreprise doit réaliser des bordereaux de suivi des déchets dangereux (BSDD), le cas échéant.

Le poste comprend :

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

6.3 - Phasage et continuité de service

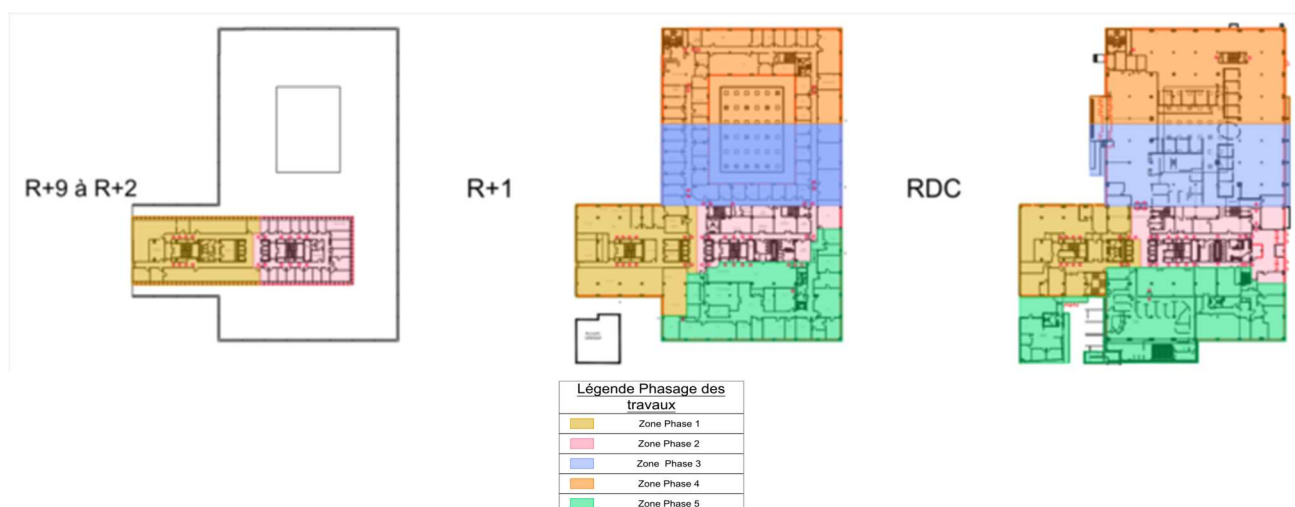
La continuité de desserte en réseaux de toutes natures sera à maintenir du début à la fin de l'opération.

En cas d'impossibilité justifiée, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre en seront saisis par anticipation d'au moins 6 semaines, avec une proposition de la procédure devant éviter ou limiter au strict minimum les nuisances aux tiers : les coupures seront réalisées uniquement entre 9h et 12h puis 14h et 18h et l'eau de chauffage sera disponible tous les soirs.

L'entrepreneur devra la prise en charge intégrale des frais liés à la continuité de service et aux sujétions associées et ne pourra en aucun cas arguer d'une méconnaissance du déroulement de l'opération ou des installations techniques existantes.

Il sera donc intégré un phasage spécifique permettant la réalisation des différents réseaux tout en assurant la continuité de service, le phasage ci-dessous est proposé à titre indicatif :

- Phase 1 : du R+9 au R-1 (sous-sol) - Coté SUD de l'emprise de la tour (limite : joint de dilatation)
- Phase 2 : du R+9 au R-1 (sous-sol) - Coté NORD de l'emprise de la tour (limite : joint de dilatation)
- Phase 3 : du R+1 au R-1 (sous-sol) - Extrémité OUEST hors emprise de la tour
- Phase 4 : du R+1 au R-1 (sous-sol) - partie centrale OUEST hors emprise de la tour
- Phase 5 : du R+1 au R-1 (sous-sol) - Extrémité EST hors emprise de la tour



6.4 - Chauffage

6.4.1 - Préambule

Les travaux de réfection du système de chauffage comprendront :

- La rénovation complète de la chaufferie existante : remplacement des chaudières gaz, du traitement d'eau, du maintien de pression, des départs chauffage, etc...
- La suppression de la sous-station existante en sous-sol (les ventilo-convecteurs ne seront plus alimentés par le réseau de chauffage, les besoins de chauffage seront assurés par les radiateurs nouvellement installés et dimensionnés en conséquence)
- Le remplacement intégral de la distribution de chauffage existante
- Remplacement des convecteurs hydrauliques existants par des radiateurs avec robinets thermostatiques (les ventilo-convecteurs sont quant à eux conservés pour le rafraîchissement des locaux)
- L'intégration de la régulation de la chaufferie à la GTB existante.

6.4.2 - Travaux préalables

6.4.2.1 - Vidange des circuits de chauffage

Le présent lot aura à sa charge la vidange des portions de réseaux remplacés (voir chapitre "phasage et continuité de service").

Les vannes nécessaires à la réalisation de ces opérations devront être comptabilisées et mises en œuvre par l'entreprise.

6.4.2.2 - Travaux préalable en chaufferie

L'intégralité des équipements et installations hydrauliques et électriques présent dans la chaufferie sera déposée et évacuée par le présent lot, l'objectif étant la rénovation complète de la chaufferie.

Parmi les travaux préalables, il sera réalisé la dépose et évacuation :

- Des chaudières gaz existantes et de la fumisterie associée
- De l'alimentation gaz non conservée (compris vidange de l'alimentation)
- Des panoplies de départ chauffage
- Des réseaux de chauffage existants
- Des installations électriques existantes non conservées (armoires électriques, réseaux, chemins de câbles, éclairage, ...)
- Des socles béton
- Du maintien pression, groupe clarificateur et équipements divers

Nota : Les éléments supposés amiantés (potentiellement les joints de brides) seront déposés et évacués par le lot Désamiantage sur prescription du présent lot.

Nota : Le Rapport Plomb Avant Travaux n° T240241280 signale la présence de plomb dans la peinture jaune de la canalisation de gaz. Le présent lot devra en conséquence mettre en œuvre les précautions requises lors de la dépose et de l'évacuation du réseau.

Attention : La nouvelle régulation de la chaufferie sera indépendante mais communicante en ModBus avec la GTB existante. Une partie des équipements liés à la GTB est à conserver pour assurer cette communication.

Les équipements de GTB présents au sous-sol seront en partie conservés afin de raccorder les nouvelles CTA (voir chapitre "Ventilation").

6.4.2.3 - Dépose des installations de chauffage

Dans le cadre du remplacement du système de chauffage, les travaux suivants seront réalisés :

- Dépose et évacuation des réseaux de chauffage non conservés (compris calorifuge et accessoires) :
 - * Réseau de chauffage convecteurs hydrauliques
 - * Réseau de chauffage ventilo-convecteur (seul le réseau d'eau glacée est conservé)
- Dépose et évacuation des émetteurs non conservés (convecteurs hydrauliques uniquement)
- Dépose et évacuation des équipements de GTB et de régulation non réutilisés (Sondes, moteurs, régulateur, etc...); compris suppression des éléments sur la GTB (modification de l'intégration pour assurer l'absence de défauts).

Nota : Les éléments supposés amiantés (potentiellement les joints de brides) seront déposés et évacués par le lot Désamiantage sur prescription du présent lot.

6.4.2.4 - Percements Réseaux Chauffage

Comme indiqué dans les prescriptions générales, le présent lot réalisera l'ensemble des percements, carottages, trémies dans les parois lourdes et cloisons pour le passage des réseaux et la mise en oeuvre des équipements.

Voir chapitre "Prescriptions techniques générales/Percements et carottages".

6.4.2.5 - Dépose et repose des faux plafonds

La dépose et repose soignée des dalles de faux-plafond sera assurée par le lot 5 "Menuiseries intérieures - Plâtrerie" sur prescription du présent lot.

6.4.3 - Rénovation Chaufferie

Les nouvelles installations de production de chaleur seront soumises aux exigences relatives aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ICPE.

Le Titulaire doit l'ensemble des démarches relatives au classement ICPE, relativement au contexte réglementaire concerné. En particulier, le Titulaire doit concevoir et réaliser une installation répondant au classement de type 2910A, soumis au régime de déclaration.

De plus, le Titulaire a en charge les démarches administratives afférentes, qu'elles soient ponctuelles ou périodiques : déclaration, dossier d'installation classée, mise à jour du dossier.

Les obligations réglementaires liées sont également à la charge du Titulaire.

Le Titulaire devra se conformer aux exigences du bureau de contrôle, de la DREAL et de la Préfecture.

6.4.3.1 - Adaptation local chaufferie

Il sera prévu la mise en conformité du local chaufferie existant et le remplacement de l'intégralité des équipements et réseaux.

En lien avec la répartition des limites de prestation, la création de la chaufferie comprendra l'intervention d'autres corps d'états et lots.

L'entreprise devra en temps utile fournir les éléments techniques incombant à son propre lot aux fabricants et à tous les autres corps d'état concernés, afin que chacun puisse réaliser ses ouvrages pouvant être liés aux autres lots et ayant des suggestions communes.

Les dispositions constructives du présent document ne sont données qu'à titre indicatif, il revient à chaque corps d'état concerné de réaliser ces prestations. Néanmoins, le corps d'état CVP restera responsable de la bonne exécution des travaux.

Tous les équipements nécessaires au bon fonctionnement de la chaufferie ainsi que sa maintenance seront dus par le présent lot (compris dimensionnement).

6.4.3.1.1 - Nettoyage et lessivage local chaufferie

Il sera prévu le nettoyage, le lessivage et le dégraissage des murs et du sol de la chaufferie, en prévision du réaménagement du local.

6.4.3.1.2 - Réparation du dallage existant

Un dallage est un ouvrage soumis à la fatigue, à l'usure et autres agressions mécaniques, il doit donc faire l'objet d'une maintenance régulière.

Ces dégradations peuvent altérer la sécurité et le bon fonctionnement des engins et installations et peuvent aussi s'aggraver si elles ne sont pas traitées.

Dans le cadre de la réfection de la chaufferie, Il sera réalisé des travaux de réparation sur les différentes pathologies et dégradations encourus pendant la durée de vie d'un dallage, tels que :

- Réparations décollement
- Ponçage
- Rabotage
- Coulis hydraulique
- Réparations de fissures
- Réparation de joints épaufrés
- Réparations de pianotages et/ou de désaffleures
- Remplacement des joints de constructions métalliques
- Rebouchage des trous d'impacts et des chevilles
- Retrait des fibres apparentes
- Remplissage des joints.

Une entreprise spécialisée devra intervenir pour la réfection du dallage / plancher BA dégradé en Chaufferie (en R+10).

La technique utilisée sera une réparation à base de **mortiers de résine** (comme le mortier époxy).

Cette préparation est extrêmement résistante et permet de solidifier et d'étanchéifier les sols en béton (armé). Elle s'applique facilement tout en promettant un séchage rapide.

La prestation comprendra :

- L'ensemble des travaux préparatoires, selon diagnostic du support réalisé par l'entreprise et préconisations du fabricant ;
- L'isolation de la zone de travaux (mise en place d'un sas) ;
- Nettoyage, préparation et ponçage de la zone à traiter ;
- Application des produits (dont mortiers de réparation) ;
- Nettoyage et séchage ;
- Remise en service.

6.4.3.1.3 - Reprise des socles béton

Les socles béton en mauvais état seront démolis et de nouveaux socles seront mis en oeuvre par le présent lot.

La mise en œuvre des nouveaux socles 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, ferrailage 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.

6.4.3.1.4 - Résine de sol type polyuréthane

L'entreprise devra le traitement des sols en Chaufferie par l'application d'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,
- Traitement de joints de dilatation en sols suivant les prescriptions du fabricant, y compris mise en œuvre de profilé de protections au droit du joint de dilatation le cas échéant,
- 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 fabriquant,

Matériau préconisé :

- **Couche Impression et Intermédiaire : Type : FREITATRAFFIC 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 fabriquant.

L'entreprise respectera les conditions d'applications selon DTU 59.3, selon les prescriptions du fabriquant. Respect des conditions de température du support, température ambiante et hygrométrie.

La résine sera réalisée avant la pose des équipements.

6.4.3.1.5 - Peinture de mur dans le local

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 à définir par le Maître d'Ouvrage.

La peinture sera réalisée avant la pose des équipements.

6.4.3.1.6 - Puisard

Il sera prévu la réutilisation de la chambre maçonnée du puisard existant. Le présent lot aura à sa charge

- Le curage et le nettoyage du puisard existant
- La réfection de l'étanchéité des parois du puisard existant
- La protection par la mise en œuvre d'un caillebotis métallique.

6.4.3.1.7 - Ventilation de la chaufferie

La chaufferie est équipée d'une ventilation haute et d'une ventilation basse, leurs implantations se feront de manière à respecter un balayage satisfaisant du local. Les sections de passage seront définies suivant le DTU 65.4.

Ventilation basse :

La ventilation basse (VB) de la chaufferie est réalisée par une amenée d'air naturelle au niveau de la porte existante. Le présent lot doit le remplacement de la grille qui est détériorée par des lames filantes positionnées sur la porte.

Rappel : La section libre de la VB (en dm^2) sera égale à la puissance utile de la chaufferie divisée par 23.

Ventilation haute :

La ventilation haute (VH) de la chaufferie est réalisée par une grille située au-dessus d'une des parties vitrées. La ventilation sera conservée en l'état.

Rappel : La section libre de la VH (en dm^2) sera égale à la surface (en m^2) de la chaufferie divisée par 10 avec un minimum de 2.5 dm^2 .

6.4.3.1.8 - Moyens de lutte contre l'incendie - chaufferie

La chaufferie existante est équipée d'un système de sécurité incendie. L'ensemble sera réinstallé dans la nouvelle chaufferie.

Le présent lot devra :

- La dépose et la mise en stock des équipements de détection incendie existants en chaufferie (voir chapitre "Travaux préalables en chaufferie")
- La mise en œuvre des équipements sur la nouvelle installation, y compris les alimentations et les liaisons de commande.

L'entreprise devra également mettre en place les moyens de protection contre l'incendie, notamment :

- Un extincteur à poudre polyvalente de 6kg classé minimum 5 A - 34 B avec panneau d'indication « Ne pas utiliser sur flamme gaz ».
- Un extincteur CO_2 de 2kg classé B à proximité de l'armoire électrique.

6.4.3.1.9 - Schéma de principe, pupitre, patère et consigne de sécurité

Il sera prévu la fourniture et la pose d'un schéma de principe plastifié et d'un pupitre compris toutes sujétions 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
- Support quadricolore plastifié contrecollé PVC

Les pupitres répondront 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 et seront facile d'accès.

Il sera prévu la fourniture et la pose de 2 patères de chez PELLET équivalent à implanter à proximité de l'entrée.

Au niveau de la porte d'accès à la chaufferie, le présent lot devra la fourniture et la pose d'une affiche de sécurité gaz au format A3. L'affiche détaillera les étapes à suivre pour la fermeture de l'organe de coupure et rappelle l'obligation pour toute personne ayant dû effectuer cette manœuvre d'informer immédiatement les services de secours compétents, le distributeur de gaz et le gardien. Cette information est cruciale pour

permettre une intervention rapide et efficace en cas de problème. En cas de fuite de gaz, l'affiche indiquera également les consignes à suivre pour éviter tout risque d'accident. Les numéros de téléphone des services de secours compétents (sapeurs-pompiers, distributeur de gaz, etc.) sont également mentionnés pour faciliter leur contact en cas d'urgence.

6.4.3.2 - Equipements chaufferie

6.4.3.2.1 - Préambule

Les installations de production de chaleur seront dimensionnées pour assurer le confort thermique dans les locaux avec les conditions climatiques extrêmes définies précédemment.

Une surpuissance de 15 % est appliquée aux déperditions totales (statiques et dynamiques) des locaux, afin de tenir compte des pertes en ligne au niveau des canalisations, du rendement de l'installation et d'une surpuissance en cas de températures plus rigoureuses.

Trois chaudières seront installées dans la chaufferie, leur dimensionnement devra permettre d'assurer une production minimale en cas de panne, chaque chaudière devra être dimensionnée pour assurer les 50% de la puissance maximale appelée.

6.4.3.2.2 - Alimentation eau froide sanitaire

6.4.3.2.2.1 - Panoplie eau froide remplissage Chauffage

L'alimentation en eau froide pour l'appoint du réseau de chauffage sera en DN20, réalisée en canalisation cuivre depuis le réseau EFS existant en chaufferie et sera dotée d'un adoucisseur pour traiter l'eau (voir chapitre adoucisseur).

La panoplie "Appoint chaufferie" comprendra :

- Vanne d'isolement
- Filtre Y à tamis (500 microns) entre vannes d'isolement (compris manomètre différentiel)
- Disconnecteur hydraulique type BA à zone de pression réduite contrôlable
- Compteur volumétrique connecté à la régulation pour le suivi de consommation (voir chapitre "comptage" dans la partie "Prescriptions techniques générales")
- Pot d'introduction de marque Flamco ou techniquement équivalent

Les réseaux EF recevront une épaisseur de calorifuge.

6.4.3.2.2.2 - Robinet de puisage

Un robinet de puisage sera positionné dans le local par le présent lot.

La panoplie d'alimentation du robinet de puisage sera équipée de :

- Une vanne d'isolement
- Un réducteur de pression
- Un clapet de non-retour NF de type EA ;
- Vanne d'isolement

Le robinet de puisage sera équipé d'un clapet antipollution de marque SOCLA type HA ou équivalent admis à la marque NF

6.4.3.2.3 - Adoucisseur

Il sera prévu la fourniture et pose d'un adoucisseur d'eau pour le remplissage de l'installation de chauffage compris toutes sujétions.

L'adoucisseur sera raccordé sur l'alimentation d'eau froide.

L'adoucisseur sera de type PERLA PRO XS 10 de marque BWT ou techniquement équivalent.

Montage hydraulique simplifié grâce à un pack complet comprenant :

- Un module en 1" assurant le bypass et la prise d'échantillon
- Flexibles de raccordement
- Mitigeur et Compteur intégrés à l'adoucisseur

Caractéristiques de l'adoucisseur

- Adoucisseur monobloc, encombrement réduit
- Corps en polyester renforcé fibres de verre
- Volume de résine : 10 litres
- Vanne de mitigeage intégrée
- Bac à sel intégré
- Bloc hydraulique en noryl, raccordement en 1 "
- Régénérations programmables avec affichage des différents paramètres au volume d'eau passé (anticipé ou non) ou au temps par carte électronique A

Un contact niveau bas de sel sera reportable sur la régulation de la chaufferie (raccordement à la charge du présent lot).

L'adoucisseur sera dimensionné pour l'alimentation des besoins de remplissage de l'ensemble du réseau de chauffage.

La première charge complète de sel sera à la charge de l'entreprise.

La note de calcul sera à fournir par la présente entreprise pour VISA de la MOE.

Le réglage des adoucisseurs sera le suivant : TH = 2 °f.

L'entreprise devra la note de calcul pour VISA de la MOE.

6.4.3.2.4 - Alimentation gaz

6.4.3.2.4.1 - Préambule

Le présent lot doit la modification du réseau d'alimentation gaz après vidange (voir chapitre "Travaux préalables en Chaufferie").

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.

6.4.3.2.4.2 - Détection et coupure gaz chaufferie

Conformément à l'arrêté du 3 août 2018, l'alimentation en gaz de la chaufferie sera équipée de deux vannes automatiques redondantes , placées en série sur la conduite d'alimentation gaz. Chaque vanne sera asservie à un capteur de détection gaz et à un pressostat.

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble.

La centrale répondra aux caractéristiques suivantes :

- Centrale de marque OLDHAM MX43 ou équivalent à 8 voies minimum
- Détecteurs OLDHAM OLCT 100 ou équivalent en nombre suffisant
- Kit presse étoupe M20 ATEXII 2GD
- Combiné sonore et lumineux
- Coffret alimentation de secours floating EV 24V
- Compris câblage et toutes sujétions

Les vannes automatiques seront positionnées à l'intérieur de la chaufferie au niveau de la pénétration de la canalisation gaz. Elles seront de type électrovanne normalement fermée (coupure du gaz en cas de manque d'alimentation) et disposeront d'un dispositif anti-microcoupure.

La protection électrique, l'alimentation ainsi que les liaisons de commande seront prévues à la charge du présent lot.

La mise en route sera réalisée par le constructeur avec PV de mise en service. Cette prestation sera à la charge du présent lot.

Afin d'assurer la coupure gaz de la chaufferie, il sera prévu par le présent lot l'ajout d'un arrêt coup de poing dans la chaîne de sécurité :

- La fourniture et la pose à proximité de la porte d'accès à la chaufferie d'un coffret bris de glace coup de poing accessible en permanence au niveau du sol (compris signalétique)
- Le raccordement à la détection de fuite (adaptation comprise) et les liaisons d'alimentation et de commande associées pour couper l'alimentation gaz par pression sur le coup de poing.

6.4.3.2.4.2.1 - Centrale et détecteurs GAZ

6.4.3.2.4.2.2 - ElectroVanne de coupure GAZ

6.4.3.2.4.3 - 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 glycérophthalique, 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

6.4.3.2.4.4 - Capacité tampon GAZ

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

La capacité tampon sera équipée :

- D'un manomètre gaz,
- D'un pressostat Gaz,
- D'une purge en partie haute du tampon avec vanne bouchonnée (un réseau de purge gaz sera réalisé, il débutera à 20cm de la vanne bouchonnée et sera ramené à la VH de la chaufferie : l'objectif est de désaccoupler la purge vers la VH pour mieux repérer les fuites et problématiques de vanne non fermée intégralement)

6.4.3.2.4.5 - 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.

6.4.3.2.4.6 - 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.

6.4.3.2.5 - Production de chaleur GAZ

6.4.3.2.5.1 - Chaudière gaz à condensation

La production sera assurée par trois chaudières à condensation au sol montées en cascade.

Les données sont données à titre indicatif, l'entreprise devra déterminer le dimensionnement des chaudières en fonction des équipements qu'elle y prévoira et en lien avec son propre calcul de déperdition. L'ensemble des notes de calcul sera transmis à la MOE pour VISA.

Les 3 chaudières pré-dimensionnées seront de marque Atlantic Guillot de gamme VARMAX 2 ou équivalent :

- Référence : VARMAX 2 / 499
- A poser au sol
- Puissance utile à 80/60°C : 490 kW,
- Rendement utile sur PCI à 30% de charge (retour 30 °C) : 108.9 %
- Rendement utile sur PCI à 100% de charge (régime 80/60 °C) : 98.2 %
- Modulation entre 20 et 100% de la puissance.
- Parois de la chaudière en contact avec les gaz de combustion en INOX : chaudières sans limite basse de température de retour d'eau.
- Raccordement électrique : 230 V – 50 Hz
- Marquage CE selon la norme NF EN 1856-1.

Les équipements suivants seront prévus fournis par le fabricant des chaudières et mis en oeuvre par le présent lot :

- Kit de neutralisation des condensats gaz NEUTRA N 210 ou techniquement équivalent (la première charge de produit de neutralisation des condensats sera à la charge de l'entreprise).

- Jeu de pied super amortisseurs
- Kit 3 contre-bridés

Les chaudières seront impérativement mises en service par le fabricant en présence de l'exploitant. Cette prestation sera donc incluse dans la fourniture des chaudières.

La sélection de la chaudière dépendra de la pression d'alimentation gaz disponible sur site (300 ou 20mbar).

6.4.3.2.5.2 - Raccordement gaz des chaudières

L'alimentation de chaque chaudière sera équipée de :

- 1 filtre gaz NF
- 1 vanne d'isolement ¼ de tour NF (Vanne chaudière)

6.4.3.2.5.3 - Raccordement hydraulique des chaudières

6.4.3.2.5.3.1 - Réseau et Boucle de Tickelman

L'entreprise devra la fourniture et pose d'une boucle de Tickelman en tube acier noir tarif 10 raccordée sur le circuit départ des chaudières compris calorifuge Classe 5 finition tôle Isoxal.

6.4.3.2.5.3.2 - Raccordement "entrées" et "sortie" chaudière

Le raccordement des chaudières sera composé des accessoires nécessaires au bon fonctionnement et à la maintenance de l'installation.

Les équipements suivants seront prévus pour chaque chaudière :

- Un châssis autoporté avec pieds antivibratiles,
- Collecteurs et tubulures de raccordement chaudière,
- Vannes d'isolement (sortie)
- Vannes d'équilibrage (entrée)
- Clapet anti-retour (entrée)
- Vanne motorisée avec servo-moteurs en 230 Volts 3 points (sortie - raccordée à la régulation de la chaudière)
- Kit collecteur soupapes comprenant 2 soupapes et le kit d'évacuation soupapes associé de marque Atlantic ou techniquement équivalent

6.4.3.2.5.4 - Fumisterie

Carneau

Le raccordement au tubage sera réalisé par un conduit modulaire simple paroi étanche en inox 316L soudé en continu (avec joint à lèvre à chaque emboîtement) de type Therminox TI de marque POUJOULAT ou techniquement équivalent.

Le conduit sera d'allure horizontale avec une pente ascendante d'au moins 3% vers le pied de conduit. Des trappes de visite devront être installées aux changements de direction et en bout de carneau afin qu'un ramonage, sur l'ensemble du parcours, puisse être réalisé.

Composition du carneau :

- Eléments modulaires en inox 316L,
- Eléments réglables ou colliers pour éléments recoupés,
- Trappes de visite,
- Tampon obturateur avec purge en bout de carneau (en chaufferie),
- Manchons de buse,
- Colliers de suspension,
- Tés 90° et/ou 45°,
- Réduction conique,
- Y compris toutes suggestions.

La fourniture et la pose des éléments de raccordement des différentes chaudières au carneau font partie

intégrante du présent lot.

Chaque purge sera équipée de son siphon résistant à la pression muni d'un dispositif anti-refoulement des fumées dans le réseau d'eaux usées. Les condensats du conduit de fumées seront traités via un kit de neutralisation des condensats avant rejets aux égouts.

Conduit de fumée vertical

La mise en œuvre devra être conforme au DTU 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.

Le tubage sera réalisé par un conduit modulaire double paroi isolé étanche, en inox 316L soudé en continu (avec joint silicone double lèvres à chaque emboîtement) de type Therminox TI et de marque POUJOLAT justifiant d'une garantie décennale, ou équivalent.

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 NF EN 13384 (L'entreprise fournira la note de calcul du système d'évacuation des produits de combustion pour validation à la MOE).

En l'absence de réglementation, pour des puissances comprises entre 87kW et 1999kW, la position du débouché du conduit devra répondre aux dispositions de l'arrêté du 20 juin 1975.

Le tubage devra être construit de la façon suivante :

- Éléments modulaires en inox 316L + joints
- Support mural type chaise en pied de chaque partie verticale du conduit
- Colliers muraux Inox pour les parties accessibles
- Té en pied de conduit (de préférence à 135°)
- Cône d'écoulement raccordé aux EU+ siphon anti-retour.
- Cône de finition en tête de tubage.
- Solin d'étanchéité en tête de conduit.
- Trappes de visite au niveau de chaque coude
- Plaque de propreté ventilée en pied de conduit.
En outre une plaque signalétique sera placée en pied de conduit, mentionnant les caractéristiques d'emploi du conduit.
- Y compris toutes suggestions.

Chaque purge sera équipée de son siphon résistant à la pression muni d'un dispositif anti-refoulement des fumées dans le réseau d'eaux usées. Les condensats du conduit de fumées seront traités via un kit de neutralisation des condensats avant rejets aux égouts.

Étiquette signalétique :

L'étiquette signalétique obligatoire sera placée de façon visible en pied de conduit de fumisterie. Elle mentionnera notamment les informations propres au chantier telles que le nom du client, l'adresse, les caractéristiques de l'ouvrage réalisé (références et caractéristiques du conduit), la désignation de l'ouvrage, la date d'installation.

6.4.3.2.6 - Collecteurs de chauffage

En aval de la production de chaleur (chaudière gaz en cascade), il sera prévu la mise en place de collecteurs principaux sur lesquels seront créés les départs chauffage.

Le collecteur aller sera équipée de :

- Thermomètre
- Aquastat de surchauffe
- Manomètre

- Sonde de température pour la régulation des chaudières (compris doigt de gant et raccordement à la régulation)
- Pressostat manque d'eau à réarmement automatique monté sur vanne d'arrêt permettant de mettre en sécurité le réseau. Ce pressostat arrêtera les circulateurs pour éviter tout risque d'endommagement des appareils.
- Vannes d'isolement

Le collecteur retour sera équipé de :

- Vanne d'isolement
- Thermomètre
- Filtre Y à tamis (500 microns) entre vannes d'isolement (compris manomètre différentiel)

Les collecteurs disposeront d'un calorifuge de classe 5 protégé par une coquille tôle type ISOXAL.

6.4.3.2.7 - Panoplies de départ

Les départs chauffage en chaufferie seront au nombre de 5 (identique à l'existant) répartis comme suit :

Départ	Désignation	Type	Régime
Départ 1	Chauffage radiateurs Haut Nord	Circuit régulé	65/45
Départ 2	Chauffage radiateurs Ouest	Circuit régulé	65/45
Départ 3	Chauffage radiateurs Est	Circuit régulé	65/45
Départ 4	CTA / Rideau d'air	Circuit constant	65°C

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°)
- Doigt de gant supplémentaire 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 de type CF550 Axonic, CF ECHO II ou CF551 (suivant diamètre nominal) de marque ITRON ou équivalent (homologué conformément à MID et EN1434-1) connecté à la régulation pour le suivi de consommation (voir chapitre "comptage" dans la partie "Prescriptions techniques générales")
- 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 ;

- Doigt de gant supplémentaire à 45° ;
- Vanne d'équilibrage ;
- Vanne d'isolement et de vidange.

Le débit minimal de circulation nécessaire au circulateur sera assuré par un régulateur de débit (type autoflow de marque Caleffi ou techniquement équivalent) installée 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

Circulateur :

Il sera prévu des circulateurs double à débit variable de type Stratos Maxo de chez WILO ou 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

Les pompes seront sélectionnées en milieu de courbe afin de conserver une marge en cas de modifications de réseaux. L'entreprise devra le calcul du débit et des pertes de charges pour la sélection du matériel.

Tous les circulateurs posséderont une jaquette isolante préfabriquée (fournie par le fabricant des pompes).

La pompe sera réglée en courbe pression/débit variable.

6.4.3.2.8 - Canalisations, calorifuge, peinture et supportage en Chaufferie

6.4.3.2.8.1 - Canalisation de chauffage

Les réseaux de chauffage en chaufferie seront en 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 3,6mm il peut être utilisé le soudage électrique.

L'ensemble des canalisations sera relié à une prise d'équipotentielle à la charge du présent lot.

Toutes les parties métalliques en métaux ferreux non galvanisés ou oxydables de l'installation reçoivent deux couches de peinture antirouille avant pose du calorifuge, la prestation sera la charge du présent lot.

NOTA : Les assemblages à visser devront être limités au maximum au profit d'assemblages par soudure afin de permettre une meilleure longévité des réseaux.

Les réseaux disposeront d'un calorifuge de classe 5 protégé par une coquille tôle type ISOXAL.

Les réseaux de chauffage en chaufferie seront mis en œuvre et calorifugés conformément aux prescriptions de mise en œuvre des systèmes hydrauliques du chapitre "Prescriptions techniques générales".

6.4.3.2.8.2 - Canalisation de plomberie

Les canalisations EFS en chaufferie seront réalisées en cuivre écroui qualité SANCO d'épaisseur 1 mm minimum.

Les canalisations desservant les installations seront certifiées ACS, AFNOR et bénéficiant d'un droit d'usage de la marque NF

Les tubes cuivre utilisés doivent être conformes à la norme NF EN 1057+A1 d'avril 2010.

Seuls les coudes et tés de commerce seront acceptés.

L'assemblage des canalisations pourra être réalisé soit par des raccords à braser par capillarité (NF E 29-591), soit par des raccords métalliques (NF E29-532) ou par des raccords mixtes pour la liaison avec d'autres matériaux (laiton matricé pour acier cuivre, etc.).

Les métaux d'apport pour soudage (vidange) et brasage (alimentation) seront conformes à la norme NF A81-362.

Les canalisations et appareils en cuivre placés en amont d'élément en acier sont interdits.

Uniquement pour des diamètres supérieurs au DN50, il sera autorisé la mise en œuvre de tubes multicouches sur les portions concernées.

Les canalisations en multicouche seront de type UNIPPE de chez UPONOR ou techniquement équivalent.

L'ensemble des canalisations sera relié à une prise d'équipotentielle à la charge du présent lot.

Les réseaux EFS présenteront un calorifuge anti-gel et anti-condensation.

Les réseaux en chaufferie seront mis en œuvre et calorifugés conformément aux prescriptions de mise en œuvre des systèmes hydrauliques du chapitre "Prescriptions techniques générales".

6.4.3.2.9 - Séparateur d'air

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.

Les différentes manœuvres seront ramenées à hauteur d'homme.

6.4.3.2.10 - Groupe clarificateur

Le présent lot doit la fourniture et la pose d'un groupe clarificateur avec barreau magnétique.

Il sera de marque ATLANTIC, MAG'NET EVO ou équivalent, avec barreau magnétique puissant et d'une poche filtrante 20micron.

Il sera équipé d'un circulateur (positionné en entrée du filtre) et fourni avec 2 manomètres, vannes d'entrées sorties compris purges, purgeur automatique, hauteur de pied réglable.

Le débit d'irrigation sera réglé par le fabricant (entre 20 et 30% du débit de circulation de l'installation).

Il sera équipé d'une armoire de commande pour pilotage et protection pompe, voyant lumineux indicateur d'état filtre, sortie contact sec pour défaut filtre encrassé, contrôleur de débit en sortie de filtre.

Le groupe sera monté en bypass du réseau entre vannes d'arrêts. Une distance minimum de 0,80 m sera respectée entre les 2 piquages.

6.4.3.2.11 - Vase d'expansion

L'absorption et la compensation de la dilatation de l'eau du réseau de chauffage sera assurée par des vases à vessie interchangeable (maintien de la pression en circuit fermé).

Les vases d'expansion seront de type Statico de chez IMI PNEUMATEX ou techniquement équivalent.

Le dimensionnement sera réalisé selon les caractéristiques de l'installation (note de calcul à fournir par le présent lot pour VISA).

Le vase d'expansion sera équipé d'un manomètre isolable

6.4.3.2.12 - Vidange et purge

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.

6.4.3.2.13 - 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 : "Étiquetage" de la partie "Généralités"

6.4.3.2.14 - Electricité Chaufferie

6.4.3.2.14.1 - Coffret coupure Force - Eclairage

Un nouveau coffret de sécurité de coupure DTU sera mis en oeuvre à proximité de la porte chaufferie. Ce coffret comprendra 3 départs et sera dimensionné suivant la nouvelle puissance de la chaufferie.

Il comprendra des disjoncteurs :

- Force
- Lumière

L'ensemble comprendra également des voyants de présence sous tension, le tout sous un boîtier rouge avec vitre à briser.

Le coffret sera fourni, posé et raccordé par le présent lot.

La nouvelle alimentation entre le coffret DTU et l'armoire CVC sera à la charge du présent lot.

6.4.3.2.14.2 - Bloc autonome portatif d'intervention

Il sera prévu le déplacement du bloc autonome portatif d'intervention existant à proximité de la porte d'entrée. Le déplacement comprendra également le support mural et l'alimentation.

6.4.3.2.14.3 - Éclairage

Le système d'éclairage existant sera conservé dans la chaufferie.

6.4.3.2.14.4 - Armoire électrique Sous-station

Une armoire en remplacement de celle existante 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 30% 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,
- Les ensembles de régulation des équipements en chaufferie avec leurs protections (décrits au chapitre « Régulation Chaufferie »)
- 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 chaufferie.
 - 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.

6.4.3.2.14.5 - Comptage électrique

Le présent lot prévoira des compteurs afin de réaliser un suivi des consommations d'énergie (voir chapitre "comptage" dans les "Prescriptions techniques générales").

Les consommations suivantes seront à minima mesurées :

- Général chaufferie
- Circulateurs

Les compteurs seront raccordés à la régulation pour permettre la télérelève des index.

6.4.3.2.14.6 - Report de défaut

Le présent lot doit le câblage et le raccordement des alarmes des différents équipements à la régulation située dans l'armoire électrique.

Les défauts de l'ensemble des équipements alimentés par les différentes armoires doivent être reporté à la GTB.

En façade de l'armoire, des voyants défaut devront permettre d'indiquer les défauts des équipements suivants :

- Défaut Chaudière
- Défaut pompe
- Défaut adoucisseur (fonctionnement ou niveau de sel)
- Défaut groupe clarificateur (fonctionnement ou encrassement du filtre)
- Défaut pressostat
- Défaut thermostat

6.4.3.2.14.7 - Prise de courant

L'entreprise devra la fourniture et la mise en place de deux prises de courant dans la chaufferie, 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 mm² cheminant sous tube IRL. La hauteur d'installation sera comprise entre 1,0 m et 1,20 m.

6.4.3.2.14.8 - Liaisons électriques chaufferie (communication et alimentation)

Dans les locaux techniques, le titulaire du présent lot devra l'intégralité de l'installation électriques dans la chaufferie (excepté éclairage) 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 d'alimentation, de régulation, de report de signalisation, d'alarme (fourniture et pose des câbles) ;
- Les interrupteurs locaux - arrêt d'urgence ;
- La mise à la terre et les liaisons équipotentielles de toutes les installations ;
- Le supportage des installations, chemins de câbles, le cheminement des liaisons sera sous :
 - Chemins de câbles
 - Tube IRL
 - Fourreaux, gaines ...

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.

6.4.3.2.15 - Régulation Chaufferie et raccordement à la GTB

Dans la chaufferie, il sera prévu par le présent corps d'état la prestation complète de régulation.

Le présent lot doit la fourniture et la pose de l'ensemble des automates, capteurs, actionneurs, filerie et raccordement ainsi que la programmation et les commandes nécessaires au bon fonctionnement des installations de CVC.

NOTA : La GTB existante est de type Desigo de marque SIEMENS.

Principe

Une coupure de réseau ou une mise hors service d'une partie de l'installation devra être gérée pour ne pas bloquer le fonctionnement global du système.

L'évolution ultérieure du système ne devra en aucun cas remettre en cause l'architecture matérielle ou

logicielle proposée qui devra donc être évolutive. Ainsi, l'architecture du système et le choix du matériel utilisé, seront organisés de manière à donner une flexibilité maximum à l'ensemble du système.

La régulation de la chaufferie sera assurée par un automate de type Desigo PXC de marque Siemens ou techniquement équivalent. Il commandera l'ensemble des équipements de la chaufferie (température de départ CH, température de consigne, mise en fonctionnement chaudière, etc...).

La régulation sera assurée par des automates programmables natifs BACnet sur support IP disposant en standard d'un serveur web intégré HTML5.

De même, les programmes des contrôleurs devront être récupérables avec un simple cordon RJ45. Il sera proscrit les systèmes dépendants de fichiers source.

En cela, l'imposition du protocole pour la régulation des appareils sera non-propriétaire : avec langage ouvert BACnet.

Pour la reprise des compteurs, le protocole Modbus RS485 ou Mbus (uniquement pour compteur volumétrique) sera choisi.

Les contrôleurs choisis devront également disposer du protocole standardisé xml pour faciliter l'échange de données sur internet

Les automates devront intégrer une marge de 20% pour chaque catégorie de point (TA, TM, TS, etc...), permettant le raccordement de futurs équipements.

Le constructeur mettra également à disposition un service « hot line » gratuit pour tout utilisateur des produits installés (du programmeur confirmé au simple utilisateur) et répondre à toutes les questions de compréhension des systèmes fournis.

L'entrepreneur a l'entière responsabilité quant au dispositif de régulation automatique et de sa cohérence (fourniture, installation et raccordements des appareils, essais, programmation et paramétrage adapté à l'installation, réglage, mise en route de l'ensemble du dispositif).

Des interrupteurs et potentiomètres devront permettre aux équipes de maintenance de forcer états de fonctionnement des équipements.

- Interrupteur pour les sorties logiques
- Potentiomètre pour les sorties analogiques

Un écran tactile couleurs sera intégré à l'armoire « Chaufferie » et permettra :

- La conduite et le contrôle de l'ensemble des équipements gérés par les contrôleurs.
- La remontée automatique de l'ensemble des données contenues dans les contrôleurs (historiques de mesures, alarmes, programmes horaires, consignes été/hiver, etc).

Régulation de la production de chaleur chaudière GAZ

Chaque chaudière GAZ disposera d'un régulateur type Navistem B4000 marque Atlantic ou équivalent complété par un kit de communication type OCI351 pour la communication avec la régulation de la chaufferie et la GTB.

Le présent lot devra assurer l'intégration de la chaudière à la régulation de la chaufferie située dans l'armoire électrique et la GTB (mise en fonctionnement type cascade alternée, température de consigne, remontée des défauts, etc...).

Régulation des circuits de chauffage régulés

La régulation permettra de piloter chaque départ régulé pour alimenter chaque réseau selon leur régime de dimensionnement. Chaque départ chauffage devra avoir sa propre loi d'eau.

Elle comprendra :

- La régulation de la température de départ en fonction de la température extérieure selon une loi d'eau (modulée pour un fonctionnement jour / nuit / week-end / vacances) par départ, paramétrable point par point, par action sur les vannes 3 voies ;
- Vannes mélangeuses 3 voies motorisées, compris toutes sujétions de raccordement et de pose telles que : sondes, rallonges, câbles, module de commande, protection mécanique des sondes extérieures et mise en service des fabricants.

- 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'inutilisation ;
- L'ensemble des sondes de températures (sonde aller et retour sur chaque départ, sonde extérieure, etc...) ;
- Une priorité ECS sera appliquée : Si les chaudières sont à 100% de leur puissance alors il est intégré un abaissement ponctuel des puissances des départs chauffage pour répondre à la demande ECS pendant le pic de consommation
- Le suivi des consommations de chaque départ (télérelève des index)

Raccordement à la GTB existante :

La nouvelle régulation de la chaufferie sera raccordée à la GTB existante :

La liaison permettra notamment d'agir en lecture/écriture depuis la GTB sur les paramètres suivants :

- Les lois d'eau
- Les programmations horaires
- Fonctionnement des circulateurs
- Température départ/retour
- Ouverture vannes de régulation
- Les paramètres des chaudières (températures, cascades, modulation etc...)
- Les alarmes (voir chapitre "Electricité Chaufferie/Report de défaut"
- Les index des compteurs de la chaufferie (volumétrique, électrique et calories)

La prestation pour le raccordement à la GTB existante sera complète, elle comprendra notamment :

- les équipements complémentaires (Régulateurs, passerelles, switch, etc.. compris alimentations)
- Les liaisons de communication et d'alimentation des équipements (compris raccordement à la GTB existante)
- La mise à jour des licences
- L'intégration à la GTB existante et les accès (imagerie : vue du synoptique chaufferie, journal des alarmes et des événements, état instantané, archivage des données, etc...)

Limites de prestation

L'entreprise devra les prestations suivantes pour permettre la régulation dans la chaufferie :

- La création d'une liste de points pour la programmation de l'ensemble du système
- Le paramétrage à associer pour assurer le bon fonctionnement de l'installation.
- Le présent lot doit la fourniture et la pose de l'ensemble des automates, capteurs, actionneurs, filerie et raccordement pour répondre aux fonctionnalités (sonde de température, etc...)
- La fourniture, la pose (compris supports), l'alimentation (compris coffret chargeur batterie intégrés, transformateur, parasurtenseur, etc...) de l'ensemble des équipements (capteurs, actionneurs, automates, concentrateur, passerelles, etc...)
- La fourniture, la pose et le raccordement des liaisons de commande et de communication entre les actionneurs, les sondes, les capteurs et les compteurs d'eau/énergie.
- Fourniture, pose et raccordement des câbles d'alimentation, de communication et de commande à la charge du présent lot (compris supportage / chemin de câble) Les passerelles de communication nécessaires aux raccordements des régulations embarquées, les liaisons de communication entre la GTB et chaque CTA ainsi que l'intégration à la GTB existante (compris imagerie et suppression de la régulation existante non conservées) sont à la charge du présent lot.

6.4.4 - Suppression Sous-station

La sous-station existante dans le local CTA au sous-sol ne sera pas conservée :

- L'ensemble des radiateurs sera raccordé sur un départ situé dans la chaufferie au R+10
- Le réseau CH des ventilo-convecteurs sera vidangé et déposé

L'intégralité des équipements et installations hydrauliques et électriques de la sous-station (localisée dans le local CTA au sous-sol) sera déposée et évacuée par le présent lot, notamment :

- Les panoplies de départ chauffage
- Les bouteilles de découplage
- Les réseaux de chauffage existants
- Les installations électriques existantes non conservées dédiées à la sous-station (équipements non réutilisés de l'armoire électrique existante conservée, réseaux, chemins de câbles, éclairage, ...)

Nota : Les éléments supposés amiantés (potentiellement les joints de brides) seront déposés et évacués par le lot Désamiantage sur prescription du présent lot.

6.4.5 - Distribution de chauffage

6.4.5.1 - Préambule

Plusieurs réseaux devront être mis en œuvre dans les circulations pour assurer le chauffage de la totalité du bâtiment et la climatisation d'une partie :

Désignation	Terminaux	Localisation départ	Régime
Chauffage radiateurs Haut Nord	Radiateur	Chaufferie R+10	Voir chapitre "panoplie de départ"
Chauffage radiateurs Ouest	Radiateur	Chaufferie R+10	Voir chapitre "panoplie de départ"
Chauffage radiateurs Est	Radiateur	Chaufferie R+10	Voir chapitre "panoplie de départ"
CTA / Rideau d'air	CTA - Rideau d'air	Chaufferie R+10	Voir chapitre "panoplie de départ"

6.4.5.2 - Phasage travaux

Dans un souci de continuité de service, les travaux de dévoiement seront phasés pour limiter la durée des coupures de chauffage

Ce phasage induira sur chaque colonne :

- Des isollements de la portion de réseaux traitée
- Une vidange de la colonne
- Un rééquilibrage de la colonne
- Une remise en service de la colonne

Voir chapitre "Phasage et continuité de service".

6.4.5.3 - Nature des canalisations - Multicouche

Les canalisations seront réalisées tube multicouche de type UNIPIPE de chez UPONOR ou techniquement équivalent.

Les tubes seront composés de 5 couches de matériaux alternés :

- Polyéthylène (PE-RT)
- Adhésif métal/plastique
- Aluminium soudé en continu
- Adhésif métal/plastique
- Polyéthylène (PE-RT)

Épaisseur minimale du tube : 2 mm

Les tubes sont parfaitement cylindriques et d'épaisseur uniforme, avec des surfaces extérieures et intérieures parfaitement lisses et exemptes de rayures, pailles, piqûres...

L'assemblage des tubes sont réalisés uniquement par raccords à sertir spécifiques à la marque du tube choisi.

Le nombre de raccord sera limité, les cintrages à 90° seront privilégiés (Les cintrages non à angles droit seront à reprendre). Le diamètre de cintrage minimal respectera 5 fois le diamètre extérieur du tube et devra être façonné avec un outil spécifique.

La mise en œuvre devra être soignée et esthétique (imprimé sur les tubes effacé, utilisation de barre droite à privilégier, aucune ondulation ne sera acceptée, etc...).

La mise en œuvre de la distribution induira des percements en cloison qui seront prévus à la charge du présent lot.

La mise en œuvre de la distribution de chauffage respectera les prescriptions complètes fournies au chapitre "Prescriptions techniques générales / Prescription de mise en oeuvre des réseaux hydrauliques" (supportage, accessoires, tracés, dilatation, etc...).

6.4.5.4 - Calorifuge réseaux hydrauliques

Tous les équipements destinés à la circulation d'un fluide seront isolés thermiquement.

Le calorifuge utilisé sera de type coquille en laine de roche revêtue d'une feuille d'aluminium et référence Flexorock de marque ROCKWOOL ou techniquement équivalent.

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 classe d'isolation selon la NF EN12828 à respecter sont les suivantes :

Zone de passage réseau	Classe isolation NF EN12828
CH en chaufferie	Classe 5
CH locaux technique intérieur au bâtiment	Classe 4
CH dans les locaux chauffés	Classe 3

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"

6.4.5.5 - Accessoires colonnes - équilibrage

Les colonnes existantes conservées seront équipés d'accessoires permettant d'assurer le bon fonctionnement de l'installation.

Chaque colonne « Aller chauffage » sera équipée de :

- Vanne d'isolement en pied de colonne

- Vanne de purge en pied de colonne (bouchonnée)
- Régulateur de pression différentielle (de type « STAP » de chez IMI TA ou techniquement équivalent).
- Vanne d'isolement et purgeur automatique ACS de marque CALEFFI type DISCALAIR ou équivalent en tête de colonne.
- Stabilisateur automatique de débit en pied de la colonne la plus éloignée de la chaufferie. Il sera placé entre les colonnes aller et retour entre 2 vannes d'isolement (le débit minimal de circulation nécessaire au circulateur sera assuré par cet équipement : la somme du débit sera compatible avec le circulateur sélectionné). Le stabilisateur de débit sera de type AUTOFLOW 126 de chez Caleffi (cartouche comprise) ou techniquement équivalent.
- Repérage de la colonne par étiquette gravée.

Chaque colonne « Retour chauffage » sera équipée de :

- Vanne d'isolement en pied de colonne
- Vanne de purge en pied de colonne (bouchonnée)
- Vanne d'isolement et purgeur automatique ACS de marque CALEFFI type DISCALAIR ou équivalent en tête de colonne.
- Vanne d'équilibrage (de type « STAD » de chez IMI TA avec kit de connexion capillaire ou techniquement équivalent)
- un clapet anti-retour
- Repérage de la colonne par étiquette gravée.

L'ensemble des accessoires en cave devront être calorifugés.

Chaque vanne d'équilibrage sera équipée d'un calorifuge préformé fournis par le fabricant.

6.4.5.6 - Accessoires réseaux

Les différents accessoires nécessaires au fonctionnement et à l'entretien des réseaux seront mis en œuvre par le présent lot, notamment :

- Purgeurs
- Vidanges
- Lyres de dilatation
- Vannes d'isolement
- etc...

Voir détail des prescriptions à l'article "Prescriptions techniques générales".

6.4.5.7 - Peinture

Toutes les parties métalliques en métaux ferreux non galvanisés ou oxydables de l'installation recevront deux couches de peinture antirouille avant pose du calorifuge.

Toutes les portions apparentes de réseau non calorifugées recevront une couche de peinture, le RAL est laissé au choix de l'architecte.

Limites de prestation : voir article "Prescription de mise en œuvre des systèmes hydrauliques" de la partie "Prescriptions techniques générales".

6.4.5.8 - Fourreaux

Le présent lot devra la mise en œuvre des fourreaux de traversée.

Les prescriptions sont détaillées au chapitre « Fourreaux » de la partie « Prescriptions techniques générales ».

6.4.5.9 - Calfeutrement

Le présent lot devra le calfeutrement des traversées.

Les prescriptions sont détaillées au chapitre « Calfeutrement » de la partie « Prescriptions techniques générales ».

6.4.5.10 - Repérage des fluides

L'entreprise devra le repérage des réseaux et équipements.

Les prescriptions sont détaillées au chapitre « Repérage équipements et réseaux » de la partie « Spécifications techniques générales ».

6.4.6 - Émission de chauffage

Chaque équipement, accessoire, diffusion et système de régulation sera sélectionné pour compenser les apports et les déperditions de chaque pièce tout en assurant le confort des occupants (homogénéité et constance de la température).

NOTA : Afin de satisfaire les besoins de modularité des organismes de l'union, il sera prévu par le présent lot la mise en œuvre d'un émetteur toutes les deux trames avec une surpuissance leur permettant de traiter 3 trames.

6.4.6.1 - Radiateurs à eau et robinetterie

Les locaux non climatisés seront chauffés par radiateurs à eau de type REGGANE 3010 Compact (22K) de marque FINIMETAL ou techniquement équivalent.

Les émetteurs seront garantis 10 ans pour le corps de chauffe et 2 ans pour la peinture.

Ils seront équipés de consoles, bouchon plein et bouchon purgeur.

La sélection et les dimensions seront définies selon les déperditions et les tableaux d'émission du fabricant (conformes à la norme NFP 52-011) et de sorte :

- à limiter le nombre de série.
- à être mis en œuvre dans les "niches" prévus dans les niveaux R+2 à R+9, dimensions libres des niches estimées :
 - * Hauteur : 700 mm
 - * Largeur : 1 000 mm
 - * Profondeur : 150 mm
- à être mis en œuvre contre les parois extérieures dans les niveaux sous-sol, RDC et R+1

L'entreprise devra fournir une note de calcul de déperdition pièce par pièce ainsi que la sélection des différents équipements, accessoires et régulation pour validation auprès de la MOE (dont architecte pour la partie esthétique).

Il sera donc défini un nombre restreint de dimension de radiateur de même dimension (cas le plus défavorable).

L'entreprise devra toutes sujétions nécessaires pour fixer les radiateurs.

Les renforts en cloison sont dus par le lot « Menuiserie intérieure » sur prescription du présent lot (les demandes devront être transmises en temps utile, en l'absence de demande les travaux de reprise seront réalisés par le présent lot).

6.4.6.2 - Robinetterie

Chaque radiateur sera équipé :

- D'un corps de robinet thermostatique auto-adaptatif (ou auto-équilibrant) de type Eclipse de chez IMI Heimeier ou équivalent. Ils permettront l'équilibrage automatique en fonction du réglage (Limitation du débit maximum à la valeur réglée).
- D'un Té de réglage de type Regulux de chez IMI Heimeier ou équivalent. Ce type de robinet permet la vidange et la fermeture de chaque radiateur individuellement pour procéder à des

réparations ou travaux d'entretien sans perturber le fonctionnement de l'installation.

- D'une tête thermostatique de type Sensity R M30 renforcée R110120 de marque COMAP avec bague d'inviolabilité ou équivalent. La variation temporelle sera certifiée $VT \leq 0,2K$ par KEYMARK et contrôlée selon EN 215. Le montage doit être tel que l'élément thermostatique ne soit pas influencé par l'émission calorifique du radiateur ou de ses tuyauteries et colonnes de raccordement.

Le présent lot prévoira les raccordements hydrauliques des différents accessoires.

6.4.6.3 - Réglage des radiateurs

Une campagne de réglage des robinets est à prévoir afin d'ajuster la puissance de radiateurs en fonction des besoins de chaque pièce selon les déperditions réelles des locaux. Ces réglages ne devront pas pouvoir être modifiés par les occupants.

Les réglages réalisés seront consignés dans un PV d'autocontrôle qui sera remis avec les DOE. Les valeurs par défaut réglées d'usine ne devront pas être retrouvées sur l'installation.

Les têtes thermostatiques auront des plages de température limitées. La butée sera réglée par l'entreprise pour assurer une température maximale de 19°C.

6.4.7 - Équilibrage installation chauffage

L'entrepreneur procédera à un équilibrage des réseaux de distribution chauffage après rinçage de l'installation (avec une marge d'erreur du réglage du débit de 5 % maximum).

Chaque antenne principale est isolable par un organe de réglage et une vanne d'isolement $\frac{1}{4}$ de tour.

L'équilibrage de l'installation de chauffage sera de type dynamique, elle permettra les fonctions suivantes :

- Maintien de l'équilibrage du système hydraulique indépendamment de la variation des débits sur les unités terminales dans une plage comprise entre 5 et 25 kPa.
- Régulation de la stabilité de la pression différentielle en cas de fermeture des robinets thermostatiques d'une branche.
- Maintien de l'autorité des robinets thermostatiques de la branche.
- Suppression des interactions de débit entre les colonnes.

Pour cela, l'entreprise prévoira l'ensemble des équipements nécessaires permettant de maintenir la pression différentielle sur les émetteurs à un niveau constant dans l'ensemble du bâtiment, quelles que soient les conditions de charge, notamment :

- Des régulateurs de pression différentielle type STAD de marque IMI Hydronic (TA) ou équivalent (notamment en pied de colonne)
- Des vannes d'équilibrage statiques type STAP de marque IMI Hydronic (TA) ou équivalent (notamment en pied de colonne)
- Des corps de robinet thermostatique auto-équilibrant sur chaque radiateur.

L'entreprise devra :

- Tous les relevés complémentaires et nécessaire à l'établissement de la note de calcul équilibrage.
- Une étude d'équilibrage de dimensionnement et de réglage avec précision de la sélection des équipements retenus
- La fourniture et la pose des équipements nécessaires à l'équilibrage DYNAMIQUE du réseau de chauffage
- Le réglage des différents organes d'équilibrage afin d'obtenir des réseaux équilibrés.

A la fin du chantier, l'entreprise fera un récapitulatif de l'ensemble numéroté sur tableau et plans avec indication de l'identifiant, du réglage, du débit et du ΔP . Les éléments seront intégrés au DOE et un exemplaire sera laissé à disposition dans la chaufferie pour les équipes de maintenance.

Chaque vanne devra également être équipée d'une étiquette mentionnant son réglage.

6.4.8 - Nettoyage et remplissage des réseaux

Après épreuve et avant la mise en service de l'installation, il est nécessaire de rincer soigneusement sous pression les réseaux de tuyauterie et appareils afin d'éliminer les calamines, impuretés qui ont été introduites ou restées dans l'installation.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps d'échange etc. ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites (l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée). Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

A la suite de ce rinçage l'ensemble des filtres installés sur le réseau seront nettoyés.

La procédure de rinçage sera la suivante :

- Introduction d'un produit de lessivage dans le réseau avec produit colorant (isolement préalable des organes sensibles)
- Action du produit jusqu'à un retour à l'incolore du réseau (48h à 72h)
- Rinçage complet de l'installation
- Nettoyage des filtres
- Remplissage de l'installation avec injection d'un produit préventif de type SoluTECH Protection Intégrale ou techniquement équivalent via le pot d'introduction. Ce produit préviendra :
 - Le tartre
 - La corrosion
 - Les boues
 - Les dépôts organiques

Un jerrican de 20litres de produit précité, non entamé, sera laissé à disposition dans la chaufferie.

Avant la phase OPR, il sera fourni un PV d'autocontrôle prouvant cette intervention et une analyse d'eau contrôler la qualité de l'eau (test via le kit Solutech analyses collectif de BWT ou équivalent).

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 devrait alors recommencer la procédure décrite ci-dessus.

Après remplissage des réseaux, l'entreprise devra prévoir les purges de l'ensemble de l'installation de chauffage. Si la passation avec l'exploitant se fait avant le début de l'hiver, l'entreprise devra effectuer les purges du réseau jusqu'à 1 mois après l'allumage du chauffage : le présent poste devra intervenir tant que l'intégralité des réseaux n'est pas purgée.

6.5 - Ventilation

6.5.1 - Préambule

Les installations de ventilation seront reprises pour :

- Optimiser la récupération d'énergie sur l'air extrait
- Améliorer le renouvellement d'air dans les locaux en modifiant et en équilibrant le réseau existant tout en conservant les installations en bon état.

Les prestations prévues dans le programme de travaux sont les suivantes :

- Ramonage des conduits aérauliques existants conservés ;
- Dépose des CTA et caissons de ventilation ne concourant plus à la nouvelle installation
- Dépose des réseaux endommagés, vétuste, ou problématiques pour le phasage ou le passage des nouveaux réseaux
- Mise en place de 4 nouvelles CTA double-flux compris accessoires.
 - * CTA NORD au R+10 (ventilation de confort)
 - * CTA SUD au R+10 (ventilation de confort)
 - * CTA Restaurant au sous-sol (ventilation de confort)
 - * CTA NIVEAUX BAS au sous-sol (ventilation de confort)
- Réadaptation hydraulique :
 - * Batterie chaude sur l'ensemble des CTA
 - * Batterie Froide sur CTA Restaurant
- Mise en place de 3 nouveaux caissons d'extraction pour les sanitaires :
 - * Sanitaires Nord au R+10 (VMC - caisson C4 - fonctionnement permanent)
 - * Sanitaires Sud au R+10 (VMC - caisson C4 - fonctionnement permanent)
 - * Sanitaires Ouest au R+1 dans faux plafond (ventilation de confort)
- Reprises ponctuelles des réseaux conservés en fonction des nouveaux équipements et réseaux
- Création de nouveaux réseaux aérauliques.
- Équilibrage des réseaux aérauliques.
- Mise en place de clapets coupe-feu sur les nouveaux réseaux suivant réglementation
- L'intégration des nouvelles CTA à la GTB existante.

Les zones et équipements suivants ne sont pas concernés par l'opération :

- Installation de ventilation de l'accueil URSSAF
- Installations liées au Process cuisine (caisson d'extraction hottes, caissons de compensations, hottes, etc...)
- Zone du CICOA (cependant des réseaux passeront par cette zone)

Interventions différentes selon les zones du bâtiment :

Les étages suivants ont déjà été rénovés, seul un raccordement des réseaux existants est à prévoir (avec mise en oeuvre de registre d'équilibrage) :

- R+9
- R+8
- R+6
- R+5

Les étages suivants seront intégralement curés (absence de faux-plafond et de cloisons) avant intervention de l'entreprise :

- R+3
- R+2

Pour ces niveaux il n'y aura pas d'intervention à prévoir sur les faux-plafonds, les CTA sont à dimensionner selon le futur aménagement.

Le RDC et le R+1 seront réaménagés ultérieurement :

- Les CTA sont à dimensionner en fonction du futur aménagement
- Les collecteurs dans les circulations sont à dimensionner en fonction du futur aménagement.

NOTA : Les effectifs et débits de ventilation estimés pour le futur aménagement sont indiqués dans le bilan aéraulique joint en annexe.

6.5.2 - Travaux préalables

6.5.2.1 - Ramonage des conduits conservés

Il sera prévu le ramonage des conduits de ventilation conservés à l'aide d'un hérisson électrique.

Les colonnes verticales et les antennes terminales horizontales sont à traiter.

Un certificat de ramonage sera à transmettre.

Sur les réseaux conservés, il sera prévu la fourniture et la pose de trappes de visite pour permettre l'accès et le nettoyage des réseaux aérauliques.

La prestation comprend :

- La fourniture et la pose de trappes de visite pour conduit métallique type Visit'air de chez France Air ou techniquement équivalent (compris adaptation du conduit, réservation)
- La mise en œuvre de trappes de cloison coupe-feu au niveau des gaines techniques (compris adaptation de la gaine technique, réservation y compris en paroi lourde).

6.5.2.2 - Dépose des installations de ventilation

Parmi les travaux préalables, il sera réalisé la dépose et évacuation :

- Des équipements de ventilation non conservés en locaux techniques (caisson de ventilation, CTA, etc...)
- Des réseaux aérauliques et accessoires non réutilisés
- Des réseaux et panoplies hydrauliques des CTA (panoplie échangeur à eau glycolée, panoplie batterie chaude/froide, humidificateur, etc...)
- Ensemble des éléments non conservés sur emprise des futurs équipements et réseaux (piège à son, grilles etc...)

ATTENTION : La CTA RESTAURANT existante ne sera pas déposée car elle participe au désenfumage du réfectoire au sous-sol. Elle sera donc conservée en lieu et place, le présent lot doit :

- Les adaptations des réseaux aérauliques existants pour que seules les grilles de désenfumage soient desservies par cette CTA (dissociation du réseau de désenfumage du réseau de ventilation)
- L'alimentation électrique pour que le démarrage soit assuré pour le désenfumage

L'objectif est de dissocier les équipements de ventilation (neufs) et de désenfumage (existants conservés).

ATTENTION : La CTA "Centrale Hall RDC" qui dessert le plateau Ouest du RDC ainsi que les réseaux aérauliques associés sont à conserver malgré la prise en compte de cette zone sur la CTA "NIVEAUX BAS" : L'ensemble doit être conservé jusqu'au réaménagement des locaux prévus ultérieurement.

Nota : Les éléments supposés amiantés seront déposés et évacués par le lot Désamiantage sur prescription du présent lot.

6.5.2.3 - Percements

Comme indiqué dans les prescriptions générales, le présent lot réalisera l'ensemble des percements, carottages, trémies dans les parois lourdes pour le passage des réseaux et la mise en œuvre des équipements.

Voir chapitre "Prescriptions techniques générales/Percements et carottages".

6.5.2.4 - Création accès locaux techniques CTA R+10

Pour permettre la mise en oeuvre des CTA, il sera nécessaire de réaliser les travaux suivants :

- Frangement de mur pour la mise en oeuvre de la CTA NORD dans le local CTA au R+10 et création d'une prise d'air neuf - dimension estimée 2000x2000mm
- Frangement de mur pour la mise en oeuvre de la CTA SUD dans le local CTA au R+10 et création d'une prise d'air neuf - dimension estimée 2000x2000mm

La prestation comprendra :

- L'étalement des parois conservées compris toutes sujétions ;
- Le percement dans un mur en maçonnerie de 20 cm d'épaisseur, compris chargement et évacuation des gravats en site adapté ;
- Passivation et reconstitution à la résine des linteaux et tableaux périphériques et de toutes parties coupées ;
- Reprise des armatures éventuelles mises à nu et finition des tableaux et voussures hourdée au mortier de ciment ;
- Le coulage des jambages et du linteau en béton de gravillons dosé à 350 kgs de liant par m³ mis en œuvre, compris coffrage à parement soigné, ferrailage en acier doux et acier haute adhérence suivant nécessité ;
- Évacuation en décharges et nettoyage des abords après la démolition ;
- Dimension de l'ouverture : Suivant cas dans la localisation ;
- Toutes précautions d'usage et de sécurité en ce qui concerne la protection et le soutènement des ouvrages conservés lors de la démolition et de la reconstruction.

Lors des percements, l'Entreprise veillera à ne pas mettre en péril la stabilité des planchers et cloisons et prendra toutes mesures nécessaires.

Au préalable le présent lot devra vérifier la présence de canalisations existantes ou des aciers par détection ferroskan ou équivalent.

6.5.2.5 - Démolition murs local technique Sous-sol

L'entreprise devra effectuer la découpe et la démolition du mur en aggloméré au niveau du nouveau local CTA du sous-sol (dans l'ancien local groupe électrogène sur la future emprise de la CTA NIVEAUX BAS et des réseaux associés).

La prestation comprendra :

- Étalements et tous ouvrages de protection nécessaire suivant étude de structure ;
 - Exécution avec soin des démolitions de paroi verticale (découpe à la scie) pour ne pas ébranler les parties conservées, par tous moyens appropriés en fonction de la nature de la maçonnerie et des conditions rencontrées. La découpe sera effectuée en périphérie de la paroi ;
 - Passivation et reconstitution à la résine des linteaux et tableaux périphériques et de toutes parties coupées ;
 - Reprise des armatures éventuelles mises à nu et finition des tableaux et voussures hourdée au mortier de ciment ;
- Évacuation en décharges et nettoyage des abords après la démolition.

6.5.2.6 - Socles béton

La mise en oeuvre des nouveaux socles 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, ferrailage 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.

6.5.2.7 - Dépose et repose des faux plafonds

La dépose et repose soignée des dalles de faux-plafond sera assurée par le lot 5 "Menuiseries intérieures - Plâtrerie" sur prescription du présent lot.

6.5.2.8 - Obturation des plénums de diffusion existants

Les plénums des grilles de ventilation localisés entre les circulations et les locaux ventilés (bureaux, salles de réunion, etc...) seront obturés à l'aide d'un bouchon galvanisé standard.

6.5.3 - Centrales de traitement d'air

6.5.3.1 - Dimensionnement des CTA

La sélection des CTA devra pouvoir répondre aux futurs effectifs du bâtiment qui ont été transmis par la MOA.

Spécificité :

- Un coefficient de foisonnement de l'occupation doit être appliqué : 70% a été retenu par la MOA
- La CTA NIVEAU BAS devra être dimensionnée pour couvrir le plateau Ouest du RDC qui sera aménagé ultérieurement. La CTA Hall RDC existante continuera à assurer la desserte de cette zone pour le moment.

Un bilan aéraulique des futurs aménagements est joint en annexe du présent document.

6.5.3.2 - CTA - Type 1

Les Centrales de traitement d'air de type 1 sont les suivantes :

- CTA Nord
- CTA Sud
- CTA NIVEAUX BAS

Elles seront de type GENIOX de marque SYSTEMAIR ou techniquement équivalent :

Carrosserie :

- Transmittance thermique T2
- Pontage thermique TB2
- Étanchéité de fuite d'air de l'enveloppe L1
- Résistance mécanique D1
- Choix flexible des matériaux et des
- Traitements de surface (prélaqué ou ZM310)
- Panneaux et portes en classe de corrosion C5

Ventilateur :

- Compacts avec turbines en composite ou en aluminium
- Moteur à commutation électronique (EC) avec variateur de vitesse intégré
- Classe d'efficacité IE5
- Très haute efficacité énergétique et excellentes précisions de contrôle

Échangeur de chaleur rotatif :

- Rendement thermique jusqu'à 87%
- Echangeur de chaleur rotative à condensation
- Avec secteur de purge
- La tôle d'aluminium est faite d'un alliage d'aluminium résistant à l'eau de mer.

- La vitesse de rotation de l'échangeur de chaleur rotatif est contrôlée par un convertisseur de fréquence et varie en fonction de la température de l'air.

Batterie :

- Batterie à eau chaude (raccordé sur le réseau de chauffage)

Registre motorisé (rejet et prise d'air communs avec d'autres CTA)

- Sur arrivée d'air neuf
- Sur rejet d'air vicié

Filtration :

- Section filtration : préfiltre G4, F7 sur air soufflé et M5 sur air extrait,
- Étanchéité des filtres par compression sur excentrique avec contrôle d'encrassement

NOTA : L'entreprise devra prévoir des filtres de remplacement pour les CTA à la réception.

Rafraîchissement adiabatique :

- Vitesse d'air max 5.0 m/s
- Conçu pour s'adapter aux dimensions internes de la Geniox
- Fabriqué comme une unité complète, l'humidificateur fonctionne sur la base du processus naturel d'évaporation lorsque l'air passe au travers d'une surface humide.
- Il sera placé au niveau de l'air repris avant l'échangeur de chaleur (refroidissement adiabatique indirect)

Régulation CTA :

Les CTA seront de type Plug&Play, elles réguleront les débits à pression constante et les températures de soufflage sur une consigne (en agissant sur la vitesse de l'échangeur rotatif, le rafraîchissement adiabatique et les batteries hydrauliques).

Les CTA seront équipés de régulations compatibles en lecture et écriture avec une GTB en protocole Modbus TCP ou Bacnet IP (voir chapitre "raccordement des CTA à la GTB").

Raccordement hydraulique :

Chaque batterie hydraulique sera raccordée au réseau correspondant (chauffage ou eau glacée) via une panoplie d'alimentation constituée de :

- Vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Vanne de vidange
- Vanne d'équilibrage dynamique
- Vanne 2/3 voies motorisée (commandée par régulateur)
- Thermomètre sur l'aller et le retour
- Filtre à tamis sur aller

Détecteur Autonome Déclencheur (DAD)

Les installations devront respecter la réglementation incendie, notamment l'article CH 38 pour les CTA traitant plus de 10 000 m³/h :

- Mise en œuvre d'un détecteur autonome déclencheur sensible aux fumées, installé en aval du caisson de traitement d'air et à l'origine des conduits de distribution, qui doit commander automatiquement l'arrêt du ventilateur, la fermeture d'un registre métallique situé en aval des filtres, et, s'il y a lieu la coupure de l'alimentation électrique des batteries électriques. Ce détecteur autonome déclencheur sera conforme à la norme NF S 61961 et être admis à la marque NF Matériel de détection d'incendie et être estampillé comme tel,
- Les caissons doivent être éloignés de tout matériau combustible par un espace d'au moins 0,20 mètre ou revêtus d'une protection assurant une sécurité équivalente ;

- La fourniture et mise en place des prises de pression et un manomètre permettant d'effectuer la comparaison de la perte de charge des filtres, en fonctionnement au débit nominal, à la perte de charge maximale admise. Dans la traversée du caisson et de son isolant, les prises de pression doivent être métalliques ;
- La fourniture et pose d'une plaque métallique portant les indications ci-après : "Danger d'incendie, filtres empoussiérés inflammables" au niveau de l'accès aux filtres.

Mise en oeuvre :

Les contraintes d'accès des locaux techniques sont à prendre en compte par l'entreprise pour la sélection des CTA.

Afin de limiter les dimensions des accès des locaux techniques et les éventuelles interventions d'agrandissement, les CTA seront sélectionnées afin de pouvoir être assemblées par l'entreprise en plusieurs blocs, l'échangeur rotatif devra notamment être livré en 2 parties (divisé en 2 sur la hauteur). Si nécessaire, le cadre pourra être monté sur place avant mise en oeuvre des équipements (ventilateurs, roues, etc...), dans ce cas, la présence du fabricant sera indispensable.

Le présent lot prévoira à sa charge l'intervention d'une grue pour permettre le grutage des éléments des CTA au R+10 du bâtiment.

Support :

Le présent lot devra la mise en oeuvre du support (compris toute sujétion) avec plots antivibratiles (à poser entre le support et la CTA) pour éviter tout risque de transmission des vibrations à la structure du bâtiment. Les plots seront dimensionnés par le présent lot, la note de sélection sera à transmettre à la MOE pour validation.

6.5.3.3 - CTA - Type 2

Pour le restaurant, qui est chauffé et climatisé via le réseau de traitement d'air, la CTA sera de type 2.

Elle respectera les préconisations des CTA de type 1 avec les différences indiquées ci-dessous :

- Ajout d'une batterie Froide hydraulique (raccordée sur le réseau d'eau glacée existant)
- Ajout d'un caisson de mélange intégré régulé
- Suppression du rafraîchissement adiabatique
- Suppression du DAD

Régulation CTA Type 2 :

La CTA « Restaurant » régulera, en fonction du taux de CO2 et de la température dans le réfectoire :

- Le débit de soufflage et d'extraction
- La température de soufflage (en agissant sur la vitesse de l'échangeur rotatif et les batteries hydrauliques)
- La proportion d'air neuf (en agissant sur le caisson de mélange)

Les sondes CO2 et de température seront intégrées à la CTA et raccordé à la régulation. Cependant, il devra être possible ultérieurement d'ajouter des sondes dans le réfectoire pour affiner la régulation.

6.5.3.4 - Sélection CTA

Les données sont données à titre indicatif, l'entreprise devra déterminer le dimensionnement des CTA en fonction des équipements qu'elle y prévoira et en lien avec son propre bilan aéraulique. L'ensemble des notes de calcul sera transmis à la MOE pour VISA.

Pré-sélection :

Désignation	CTA NORD	CTA SUD	CTA NIVEAUX BAS	CTA RESTAURANT
Type	Type 1	Type 1	Type 1	Type 2

Marque	SYSTEMAIR	SYSTEMAIR	SYSTEMAIR	SYSTEMAIR
Gamme	GENIOX	GENIOX	GENIOX	GENIOX
SFPv (kW/m3/s)	2.8	2.8	2.8	2.8
Débit soufflage (m3/h)	18 750	16 000	20 000	9 900
Température soufflage Batterie CHAUDE	21	21	21	Suivant besoin local
Température soufflage Batterie FROIDE	/	/	/	Suivant besoin local
Rendement de l'échangeur	78 %	78 %	78 %	80 %
Filtre	G4 + F7 Air soufflé M5 air extrait	G4 + F7 Air soufflé M5 air extrait	G4 + F7 Air soufflé M5 air extrait	G4 + F7 Air soufflé M5 air repris
Régulation	Pression constante	Pression constante	Pression constante	Sonde CO2 Température ambiante
Registres motorisés	Prise AIR NEUF Rejet AIR VICIE	Prise AIR NEUF Rejet AIR VICIE	Prise AIR NEUF Rejet AIR VICIE	Prises AIR NEUF Rejet AIR VICIE
Spécificité	- Batterie Chaude - Rafraîchissement adiabatique indirect - DAD	- Batterie Chaude - Rafraîchissement adiabatique indirect - DAD	- Batterie Chaude - Rafraîchissement adiabatique indirect - DAD	- Batterie Chaude - Batterie Froide - Caisson de mélange

6.5.3.5 - Supports CTA

Le présent lot devra la mise en oeuvre du support pour chaque CTA (compris toute sujétion) avec plots antivibratiles (à poser entre le support et la CTA) pour éviter tout risque de transmission des vibrations à la structure du bâtiment. Les plots seront dimensionnés par le présent lot, la note de sélection sera à transmettre à la MOE pour validation.

6.5.3.6 - Mise en service CTA

La mise en service des installations doit être réalisée lorsque tous les composants sont installés (caissons d'extraction ; bouches d'extraction ; entrées d'air etc... et conduits ramonés), afin de garantir les conditions normales de fonctionnement du système.

La mise en service sera réalisée conjointement avec le fournisseur du matériel.

Cette prestation sera à la charge de la présente entreprise.

6.5.3.7 - Raccordement des CTA à la GTB

Les nouvelles CTA seront raccordées à la GTB existante par le protocole BACnet IP via un automate type Desigo PXC de marque Siemens ou techniquement équivalent.

La liaison permettra notamment de lire et intervenir depuis la GTB sur les paramètres suivants :

- les températures de consigne
- les programmations horaires
- les paramètres des CTA (Températures de soufflage et d'extraction, Débits/pressions, État des filtres, Vitesse des ventilateurs et de l'échangeur rotatif, Ouverture vanne de régulation des batteries hydrauliques et rafraîchissement adiabatique, etc...)
- Les alarmes (défaut CTA, alarme encrassement filtres, etc...)

Les passerelles de communication "BACnet IP" nécessaires aux raccordements des régulations embarquées à la GTB, les liaisons de communication entre la GTB et chaque CTA ainsi que l'intégration à la GTB existante (compris imagerie et suppression des CTA non conservées) sont à la charge du présent lot.

La prestation pour le raccordement à la GTB existante sera complète, elle comprendra notamment :

- Les équipements complémentaires (Régulateurs, passerelles, switch, etc.. compris alimentations)
- Les liaisons de communication et d'alimentation des équipements (compris raccordement à la GTB existante)
- La mise à jour des licences
- L'intégration à la GTB existante et les accès (imagerie : une vue par installation (CTA, caisson), journal des alarmes et des événements, état instantané, archivage des données, etc...)

NOTA : La GTB existante est de type Desigo de marque SIEMENS.

6.5.4 - Caisson de ventilation simple-flux

6.5.4.1 - Ventilation mécanique contrôlée – Sanitaires

Lorsque des sanitaires de plusieurs niveaux sont desservis par un même caisson, le principe de l'aération est celui de la ventilation générale permanente par extraction mécanique.

L'extraction de l'air vicié sera réalisée via des caissons d'extraction basse consommation catégorie C4 de type SIRIUS X de marque FRANCE AIR ou techniquement équivalent.

Ils présenteront les caractéristiques constructives suivantes :

- Caisson en tôle galvanisé
- Agréé 400 °C 1/2h catégorie C4
- Piquages de raccordement avec joint
- Refoulement vertical
- Moteur de type ECM :
- Courant continu, très haut rendement réglable ($SFP \leq 0.25 \text{ W/m}^3/\text{h}$)
- Manchettes souples de raccordement
- Option DI : Dépressostat + interrupteur de proximité

Mise en œuvre

Les caissons seront installés dans le local ventilation au R+10, compris support et plots anti-vibratiles.

Electricité

Le présent lot doit l'alimentation électrique avec un interrupteur de coupure et sécurité onipolaire. Les câbles seront de type résistant au feu de catégorie CR1 en provenance directe du TGBT (compris protection / voir chapitre "Electricité - Ventilation")

Alarme défaut

Le présent lot doit le raccordement et l'intégration du pressostat de chaque caisson à la GTB pour détecter les éventuels dysfonctionnements des installations de ventilation simple flux.

Sélection

Désignation	Débit estimé (m3/h)	Localisation	Modèle
-------------	------------------------	--------------	--------

Caisson VMC - NORD	2500	Local tech. - R+10	SIRIUS X ECM
Caisson VMC - SUD	2500	Local tech. - R+10	SIRIUS X ECM

6.5.4.2 - Ventilation simple flux

Le sanitaire du plateau ouest du R+1 sera ventilé par un extracteur dédié situé en faux-plafond :

Ventilateur

Le caisson d'extraction sera de type Kana ECM de marque France AIR ou techniquement équivalent :

- Moteur de type ECM :
 - * Courant continu, très haut rendement réglable ($SFP \leq 0.25 \text{ W/m}^3/\text{h}$)
- Manchettes souples de raccordement
- Option DI : Dépressostat + interrupteur de proximité

Rejet d'air

Le rejet d'air sera localisé en toiture, à la charge du présent lot (compris réservation, solin et reprise d'étanchéité)

Mise en œuvre

Le caisson sera installé en faux-plafond du sanitaire avec interposition de plots anti-vibratiles.

Electricité

Le présent lot doit l'alimentation électrique avec un interrupteur de coupure et sécurité omnipolaire depuis l'armoire ventilation du sous-sol (compris protection / voir chapitre "Electricité - Ventilation").

Alarme défaut

Le présent lot doit le raccordement et l'intégration du pressostat de chaque caisson à la GTB pour détecter les éventuels dysfonctionnements des installations de ventilation simple flux.

Sélection

Désignation	Débit estimé (m ³ /h)	Localisation	Modèle
Caisson Sanitaire R+1	200	Sanitaire Ouest R+1	Kana ECM

6.5.5 - Généralités 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.

6.5.6 - Réseaux aérauliques rigides

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.

6.5.7 - Réseaux rigides air neuf et rejet d'air vicié

Le présent lot doit l'intégralité des réseaux aérauliques.

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.

Les réseaux et accessoires de ventilation seront calorifugés en volume chauffé par matelas de laine de verre M0 imprégnée, revêtu Kraft alu, voir épaisseur dans tableau ci-dessous.

Calorifuge des réseaux

Réseau	Isolant	Épaisseur isolant EN vol chauffé	Épaisseur isolant HORS volume chauffé
Air neuf	Matelas de laine de verre revêtu Kraft alu.	50 mm	/
Rejet Air vicié	Matelas de laine de verre revêtu Kraft alu.	50 mm	/

6.5.8 - Réseaux rigides de soufflage et d'extraction

Le présent lot doit l'intégralité des réseaux aérauliques : simple et double-flux.

Les réseaux chemineront dans les espaces techniques prévues.

Les réseaux de ventilation seront calorifugés par matelas de laine de verre M0 imprégnée, revêtu Kraft alu, voir épaisseur dans tableau ci-dessous.

Calorifuge des réseaux

Réseau	Isolant	Épaisseur isolant EN vol chauffé	Épaisseur isolant HORS vol chauffé / Local CTA
Soufflage	Matelas de laine de verre revêtu Kraft alu.	/	50 mm
Extraction (Double flux)	Matelas de laine de verre revêtu Kraft alu.	/	50 mm
Extraction (simple flux)	Matelas de laine de verre revêtu Kraft alu.	/	/

6.5.9 - 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 (pour ne pas être limité à 1 ml)

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

6.5.10 - Prise d'air neuf et rejet d'air vicié

6.5.10.1 - Grille extérieure murale pare-pluie

Les grilles extérieures seront fournies et posées par le présent lot.

Les dimensions des grilles seront définies par le présent lot pour limiter les pertes de charge, les nuisances acoustiques et dans le cas de l'air neuf ne pas entraîner les particules d'eau de pluie (vitesse pas passage maximale de 2 m/s et suivant préconisations du fabricant).

Le présent lot veillera à assurer une bonne mise en œuvre de la grille et une étanchéité à l'eau et à l'air de l'installation.

Pré-sélection :

Les données sont données à titre indicatif, l'entreprise devra déterminer le dimensionnement des CTA en fonction des équipements qu'elle y prévoira et en lien avec son propre bilan aéraulique. L'ensemble des notes de calcul sera transmis à la MOE pour VISA.

- Grille Air Neuf CTA NORD : 2000x2000 mm
- Grille Air Neuf CTA SUD : 2000x2000 mm
- Grille Air Neuf CTA NIVEAUX BAS : 3 grilles de 900 x 1600 mm
- Grille rejet d'air CTA NIVEAUX BAS : 3 grilles de 900 x 1600 mm

6.5.10.2 - Grille d'habillage extérieure pare-pluie

Les 2 grilles d'habillage des châssis triangulaires existantes en toiture seront remplacées pour permettre le raccordement des rejets d'air des CTA NORD et CTA SUD.

Les grilles seront de type "Lames Filantes de marque France Air ou techniquement équivalent :

- Lames filantes en aluminium.
- Profil d'aillettes : A68 (profil à angle pare pluie).
- Pas des ailettes : 68 mm.
- Fixation : par vis sur montants.
- Nécessite 1 montant tous les 1 500 mm.
- Montants et pattes de fixation en aluminium (écrous de fixation fournis).
- Cornières L et d'angles en aluminium
- Pattes de fixation haut et bas tous les 1 500 mm de hauteur sur chaque montant.
- Grillage anti-rongeurs en acier galvanisé 13 mm x 13 mm.
- Teintes RAL à valider par architecte et MOA

Les prestations de fourniture, d'adaptation et de pose des grilles sont à la charge du présent lot.

6.5.11 - Terminaux de ventilation

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.

NOTA : Afin de satisfaire les besoins de modularité des organismes de l'union, il sera prévu par le présent lot la mise en œuvre d'une bouche de soufflage et une bouche de reprise toutes les deux trames avec un sur-débit leur permettant de traiter 3 trames.

6.5.11.1 - Diffuseur soufflage

Le soufflage sera assuré par des diffuseurs à jet hélicoïdal de type Orion-VDW de marque TROX Technik ou équivalent :

- Pour débits variables ou constants :
- Diffuseur de soufflage carré
- Adapté aux débits constants et variables
- Soufflage en mode hélicoïde est proposé de série
- Bride adaptée au type de plafond
- Le panneau avant, la plaque du plafond et le corps du diffuseur sont en acier alors que le corps du diffuseur est pourvu d'un joint en caoutchouc EPDM
- Caisson/plénum de raccordement (sans unité de réglage et de mesure) fourni par le fabricant du diffuseur (ici Luna de marque TROX ou techniquement équivalent)

Localisation : soufflage supérieur à 150 m³/h

6.5.11.2 - Bouche de soufflage

Les diffuseurs seront de type Z-LVS de marque TROX Technik ou équivalent.

Description :

- Les bouches circulaires de type Z-LVS sont utilisées comme dispositif de soufflage d'air
- Pour débits d'air variables ou constants
- Pour montage mural et dans les plafonds suspendus

Matériaux et finitions :

- Caisson et bouche circulaire en tôle d'acier galvanisé
- Contre-cadre, barre transversale, broche filetée et contre-écrou en tôle d'acier galvanisée
- Joint mousse
- Caisson et bouche circulaire laqués RAL 9010, blanc pur

Localisation : soufflage inférieur ou égale à 150 m³/h

6.5.11.3 - Diffuseur de reprise

Les diffuseurs de reprise seront de type Orion-ATV de marque TROX Technik ou équivalent.

Description :

- Plafond en placoplâtre ou à résilles
- Le quadrillage est spécifique pour la reprise d'air et adapté aux grands débits
- Caisson avec raccord horizontal fourni par le fabricant du diffuseur
- Avec lèvre d'étanchéité

Localisation : Reprise supérieure à 150 m³/h

6.5.11.4 - Bouche d'extraction

Les bouches d'extraction seront de type S-LVS de marque TROX Technik ou équivalent.

Description :

- Les bouches circulaires de type S-LVS sont utilisées comme dispositif de reprise d'air
- Pour débits d'air variables ou constants
- Pour montage mural et dans les plafonds suspendus

Matériaux et finitions :

- Caisson et bouche circulaire en tôle d'acier galvanisé
- Contre-cadre, barre transversale, broche filetée et contre-écrou en tôle d'acier galvanisée
- Joint mousse
- Caisson et bouche circulaire laqués RAL 9010, blanc pur

Localisation : Reprise inférieure ou égale à 150 m³/h

6.5.11.5 - Bouche d'extraction autoréglable

Les bouches autoréglables seront de type ALIZE AUTO de LINDAB ou équivalent.

La bouche d'extraction autoréglable sera certifiée NF. Elle permettra d'assurer un débit d'extraction constant dans une plage comprise entre 50 et 160 Pa de caractéristiques :

- Bouche autoréglable certifiée NF en polystyrène choc de couleur blanche.
- Régulateur de débit d'air constant sous une dépression de 50 à 160 Pa.
- Gamme de débit de 15 à 150 m³/h.
- Isolement acoustique conforme à la réglementation.
- Montage en plafond par emboîtement sur manchette

Localisation : dans les sanitaires

6.5.12 - Accessoires de réseaux

6.5.12.1 - Préambule

Les accessoires de réseau seront munis de joints d'étanchéité et seront de classe C 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.

6.5.12.2 - Silencieux – Piège à son

La sélection de chaque silencieux devra respecter la réglementation ainsi que la notice acoustique. Le présent lot fournira les notes de calcul acoustique et de conception des silencieux pour validation.

6.5.12.2.1 - Silencieux circulaires

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 boîtes 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 de chaque caisson SF

6.5.12.2.2 - Silencieux rectangulaire

Il sera prévu par le présent lot la mise en place de silencieux rectangulaires SONIER R de marque ATIB ou techniquement équivalent, en amont et en aval des CTA double flux. Les silencieux présenteront les caractéristiques suivantes :

- Constitué d'un caisson rectangulaire en acier galvanisé à chaud type Z275
- Épaisseur de l'acier 0,8 mm / 1,0 mm / 1,2 mm / 1,5 mm selon dimensions
- Assemblage par agrafage et cadre métal de 20 ou 30 mm
- Raidissage par plis inversés au pas de 160 mm avec 1 angle de 3° pour grandes dimensions
- Section adaptée

Localisations : Suivant plans

6.5.12.3 - Trappe de visites réseau

Conformément à la norme NF EN 12097, il sera prévu une trappe de visite pour assurer l'entretien des réseaux.

Les trappes devront être représentées sur les plans dès le début des études : la synthèse doit en tenir compte pour les études des cheminements des réseaux (notamment chemins de câbles et réseaux hydraulique) et pour anticiper leurs accès dans les faux plafonds.

Les gaines doivent nettoyer régulièrement, donc des trappes seront placées :

- Au droit des CCF et RGT pour leur déblocage
- Au droit des batteries, BDV, etc... pour y déloger un corps étranger

Les trappes seront de préférences positionnées en fonction de leur accès immédiat :

- Sur le dessous pour les gaines en partie haute
- Sur le dessus pour les gaines au sol
- Sur le côté pour les gaines superposées

Les réseaux de conduits seront équipés d'un nombre de trappe suffisant pour garantir qu'aucune partie du réseau de conduit ne comporte :

- Plus d'une modification du diamètre à partir d'un panneau d'accès ;
- Plus d'un changement de direction de plus de 45° à partir d'un panneau d'accès ;
- Plus de 7,5 m de conduit à partir d'un panneau d'accès.

Les parties supérieure et inférieure des conduites montantes seront équipées de trappes.

Toutes les précautions seront prises pour que l'étanchéité au niveau des trappes soit parfaitement assurée, les trappes devront notamment disposer d'un joint néoprène.

Il est primordial que le modèle de la trappe soit adapté au diamètre et au type du conduit. Une trappe mal dimensionnée sera à l'origine de problème d'étanchéité. L'ouverture pour la trappe de visite doit être réalisée avec une grignoteuse ou une meuleuse. L'utilisation de la scie sauteuse est à proscrire car elle ne permet pas d'effectuer une bonne coupe du conduit.

Les trappes seront dans le même matériau que le réseau aéraulique et isolées si le réseau l'est.

Il est impératif, avant la remise en route de l'installation, d'obturer ces orifices avec du matériel durable tel que plaque métallique ou bouchon obturateur.

Les trappes de visite ne devront engendrer aucune perte de charge supplémentaire à l'intérieur des conduits. L'entreprise devra le repérage de l'ensemble des trappes de visites mises en œuvre par étiquetage au niveau des conduits.

Les trappes de visites sont comprises dans le prix forfaitaire de mise en œuvre des réseaux aérauliques.

6.5.12.4 - 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 rectangulaire de type CU-LT de chez ATIB ou techniquement équivalent
- Clapets coupe-feu cylindrique de type CR de chez ATIB ou techniquement équivalent

Chaque clapet coupe-feu est équipé d'un contact de position permettant un raccordement ultérieur à la GTB.

6.5.12.5 - Équilibrage des réseaux aérauliques

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
- Sur les diffuseurs de la salle restaurant pour équilibrer le réseau à débit variable (CTA Restaurant)

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 à iris type CIR de marque France AIR.

Le réglage des organes d'équilibrage est à la charge du présent lot.

6.5.12.6 - Régulateur de débit

Il sera prévu par le présent lot la mise en place de régulateur de débit réglable de type RAD REGUL'AIR 2 de marque 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
- Diamètre disponible : Ø 125 mm à 250 mm
- Débit réglé d'usine et modifiable suivant la plage du régulateur
- Plage de fonctionnement : Adaptée aux conditions réseaux (modèle basse et haute pression)
- Température maxi d'utilisation 60 °C

Localisation : au niveau de chaque bouche d'extraction et de soufflage (excepté bouche extraction autoréglable)

6.5.13 - Régulation débits aérauliques par détection de présence

Dans certains locaux, les débits d'air extrait et soufflé seront régulés par des clapets motorisés bi-débit (voir description ci-dessous) en fonction de la présence des occupants dans le local.

Les locaux concernés sont les Salles de réunion de 5 personnes ou plus.

Le présent lot doit :

- La fourniture, la pose et le raccordement des détecteurs de présence
- La fourniture, la pose et le raccordement des registres motorisés bi-débits

- Les liaisons électriques d'alimentation et de commande (compris protections et câble depuis le TD le plus proche - voir chapitre "Electricité - Ventilation")

6.5.13.1 - Sonde de présence

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de détecteurs de présence de type PD4-M-2C-DUO-FP de marque BEG LUXOMAT ou techniquement équivalent :

- Détecteur de présence avec un contact sans potentiel
- Version appareil Maître
- Un canal pour la commutation de l'éclairage
- Extension de la portée de détection possible par appareils esclaves
- Réglages d'usine 10 min et 500 Lux

Localisation : suivant préambule ci-dessus

6.5.13.2 - Registre motorisé - Petits débits

Pour les débits inférieurs ou égaux à 420 m³/h, le présent lot doit la fourniture et la pose de registres motorisés "tout ou peu" de type RM-ME T/P de marque ATIB ou techniquement équivalent :

- Registre Tout ou Peu
- Autorégulation du débit en PV/GV
- Position "fermée" : débit autorégulé de 15 à 100 m³/h
- Position "ouvert" : débit autorégulé de 15 à 500 m³/h
- Fonctionnement 2 vitesses
- Pas de consommation de courant en PV
- Alimentation 230 V ou 24 V
- S'utilise en soufflage comme en extraction

Les registres seront installés suivant les préconisations du fabricant (distance, contraintes acoustiques, etc...) sur les réseaux d'extraction et de soufflage des locaux listés en préambule.

6.5.13.3 - Registre motorisé - Grands débits

Pour les débits supérieurs à 420 m³/h, le présent lot doit la fourniture et la pose de registres motorisés "tout ou peu" de type DCO de marque ATIB ou techniquement équivalent :

- Registre :
 - * Enveloppe et volet : acier galvanisé
 - * Joints à lèvres sur le raccordement : EPDM
 - * Étanchéité d'enveloppe : classe C selon EN 1751
- Commande manuelle ou motorisée en usine
 - * Servomoteur type LM230A de marque BELIMO ou techniquement équivalent
 - * Tension nominale AC 230v
 - * Limiteur d'angle de rotation des deux cotés

Les registres seront installés suivant les préconisations du fabricant (distance, contraintes acoustiques, etc...) sur les réseaux d'extraction et de soufflage des locaux listés en préambule.

6.5.14 - Electricité - Ventilation

6.5.14.1 - Alimentations électriques des équipements de ventilation

Le présent lot aura à sa charge la mise en œuvre des liaisons électriques nécessaires au bon fonctionnement des installations de ventilation du site.

Cela comprend notamment l'alimentation (compris protection) de l'ensemble de ses équipements depuis les tableaux électriques existants et la fourniture et la pose des chemins de câble, des câbles d'alimentation, des câbles de commandes, des transformateurs éventuelles, etc...

Il sera prévu la fourniture, la pose et les raccordements de toutes les alimentations spécifiques :

<u>Equipements :</u>	<u>Caractéristiques :</u>	<u>Raccordement depuis :</u>
CTA NORD	TRI+N+T	Armoire ventilation R+10 existante (adaptation)
CTA SUD	TRI+N+T	Armoire ventilation R+10 existante (adaptation)
CTA NIVEAUX BAS	TRI+N+T	Armoire ventilation Sous-sol existante (adaptation)
CTA RESTAURANT	TRI+N+T	Armoire ventilation Sous-sol existante (adaptation)
Caisson VMC NORD	MONO+T	TGBT Sous-sol existant (fonctionnement permanent : alimentation par câble CR1)
Caisson VMC SUD	MONO+T	TGBT Sous-sol existant (fonctionnement permanent : alimentation par câble CR1)
Caisson Sanitaire R+1	MONO+T	Armoire ventilation Sous-sol existante (adaptation)
Régulation des débits des salles de réunions (registre et détection de présence)	MONO+T – (34 unités)	Armoire de zone existante (Tableau force en GT de chaque niveau le plus proche)

Ces alimentations seront réalisées en câbles CR1/C1 (pour les caissons NORD et SUD - fonctionnement permanent) ou en U1000R2V (pour les autres équipements) et chemineront sur les chemins de câbles courants forts.

L'entreprise veillera à réutiliser au maximum les canalisations existantes telles que les chemins de câbles CFO et CFA.

Les déposes, stockages et évacuations des alimentations électriques des équipements existants seront à charge du présent lot.

Adaptation des armoires électriques :

L'entreprise devra l'ensemble des adaptations modulaires et câblage sur les armoires impactées par les travaux, la prestation comprendra :

- Retrait des départs et équipements inutilisés
- Ajout en lieu et place des nouveaux départs
- Adaptations des départs en lieu et place des existants
- Mise en oeuvre de protection et obturateur

Liaisons électriques :

Les liaisons électriques (notamment de puissances 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. 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 ...

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.

6.5.14.2 - Éclairage

Le présent lot prévoira la mise en oeuvre de nouveaux luminaires au-dessus des espaces de maintenance de chaque CTA (compris liaison et raccordement sur réseau d'éclairage existant). L'éclairage sera de type LED étanche et respectera les normes en vigueur.

Le type de luminaire envisagé est le suivant :

- Type : réglette Étanche LED gamme Waterproof de chez Sylvania ou techniquement équivalent.
- Caractéristiques : 120cm 40W Aluminium IP65 IK10

Les valeurs des niveaux d'éclairement à respecter devront être conformes aux :

- Recommandations de l'AFE (Associations Françaises de l'Eclairage),
- La norme NF EN 60598, NFC 71.000 et NFC 71.121,

Les niveaux d'éclairement dans les locaux principaux ne devront pas être inférieurs à ceux mentionnés ci-dessous.

Sans valeur spécifiées sur les plans architectes, les valeurs de réflexion utilisées dans les calculs sont les suivants :

- plafond 70 %
- murs 50 %
- sol 20 %

Type de local	Après dépréciation (lux)	Coefficient d'uniformité	Facteur de maintenance	UGR
Locaux techniques	250 lux			

Nota :

- coefficient de dépréciation à prendre en compte 0,8
- plan utile locaux : 0.8 m
- plan utile circulation : 0 m

Toutes les fixations seront à la charge du présent lot qui pourra, suivant les lieux, fixer ses luminaires, soit directement sur ses chemins de câbles, soit les suspendre par l'intermédiaire de chaînettes ou de tiges filetées. La pose sur les faux plafonds sera refusée.

Les indices de protection IP et IK des appareils d'éclairage devront être adaptés à l'environnement dans lequel ils évoluent. Ces indices devront respecter les normes en vigueur.

6.5.14.3 - Comptage électrique

Le présent lot prévoira des compteurs afin de réaliser un suivi des consommations d'énergie.

Il sera prévu dans chaque tableau / châssis électrique où l'entreprise procédera à des travaux, des compteurs d'énergie mesurant l'énergie en kWh. Ces compteurs mesureront:

- Les centrales de ventilation (mesure individuelle par CTA/caisson) :
 - * CTA Nord
 - * CTA Sud
 - * CTA Niveaux bas
 - * CTA Restaurant
 - * Caisson VMC NORD
 - * Caisson VMC SUD
 - * Caisson Sanitaire R+1
- Chaque départ direct de plus de 80A

Les compteurs d'énergie seront raccordés en direct à proximité immédiate des disjoncteurs généraux associés pour des intensités au plus égale à 63A (monophasés ou triphasés).

Pour des intensités supérieures à 63A, il sera mis en place des transformateurs de courant ou des disjoncteurs avec centrales de mesure intégrées.

Les compteurs d'énergie enregistreront les données suivantes :

- Énergie
- active totale consommée en kWh.
- Énergie
- réactive totale consommée en kVARh.
- Puissance
- active.
- Courant,
- tension.
- Puissance
- moyenne.
- Valeur
- maximum de la puissance moyenne.

Tous les compteurs d'énergie situés dans les tableaux seront certifiés « MID ». Les compteurs d'énergie seront équipés de sortie RS485 (communication modbus) pour renvoi sur la GTC.

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et les câblages et raccordements de tous les compteurs d'énergie dans les armoires électriques (compris raccordement et intégration à la GTB existante : programmation, enregistrements et imagerie).

6.5.14.4 - Coupures d'urgence

L'entreprise devra reprendre les coupures d'urgences en lien avec les travaux de ventilation réalisés. Les nouveaux arrêts d'urgence devront pouvoir mettre en sécurité les 2 armoires de ventilation (au R+10 et Sous-sol).

Les dépose, stockage et évacuation des coupures d'urgences existantes seront à charge du présent lot.

L'entreprise devra l'ensemble des coupures d'urgences des systèmes fluides y compris câblage et bobines MX.

Il sera installé un dispositif d'arrêt d'urgence "ventilation" (coup-de-poing - commande à émission avec signalisation), sous coffret de sécurité avec voyant et déverrouillage à clé. L'AU « ventilation » sera implanté

au niveau du PC sécurité (en face de l'entrée du personnel rue Marcel Tribu) et pourra être doublé à proximité du TGBT.

Les câbles seront de type CR1/C1.

Les dispositifs seront signalés de façon parfaitement repérable de jour comme de nuit.

Les arrêts d'urgence ne couperont pas les installations de sécurité et ne seront pas accessibles au public.

La position exacte du matériel sera définie d'un commun accord avec les services de lutte contre l'incendie et le Maître d'Œuvre.

6.6 - Adaptations réseau d'eau glacée

Le réseau d'eau glacée existant sera modifié afin de raccorder la nouvelle CTA Restaurant

La prestation comprendra :

- * L'isolation et la vidange des réseaux hydrauliques
- * La dépose et l'évacuation des portions de réseau et accessoires non conservés (raccordement des CTA déposées)
- * La mise en œuvre des nouveaux réseaux en acier (compris calorifuge classe 4 revêtu PVC et supportage - voir chapitre "Prescriptions techniques générales")
- * Le remplissage et la purge des réseaux
- * L'équilibrage de l'installation

Pour les réseaux d'eau glacée, le calorifuge utilisé sera de type coquille en laine de roche revêtue d'une feuille d'aluminium référence TECLIT PS 200 Cold de marque ROCKWOOL ou de type mousse PIR à cellule fermée revêtue d'une feuille d'aluminium référence PIR35 de marque LORFLEX ou techniquement équivalent. Toutes les précautions seront prises par l'entreprise pour éviter tout phénomène de condensation sur l'intégralité du réseau (compris accessoires) afin d'assurer sa pérennité.

6.7 - Brasseur d'air

Afin d'améliorer le confort d'été tout en évitant le recours à une climatisation active dans les locaux, il sera installé des brasseurs d'air dans les différents locaux.

Les brasseurs d'air seront de type Exhale de chez Fans Europe ou techniquement équivalent :

- Dimensions : Hauteur 18 cm – Diamètre 86,4 cm
- Poids : 11,4 kg
- Coloris : blanc
- Fonctionnement : 6 vitesses, de 120 à 312 tours/mn
- Niveau sonore : de 27 dB à 40 dB
- Volume d'air brassé : 6 900 m3/h
- Garantie : Ventilateur à vie, moteur 5 ans
- Puissance : de 4 W (vitesse 1) à 50 W (vitesse 6)
- Efficacité énergétique : 138 m3/Wh en vitesse 6
- Puissance d'entrée : 220 V ; 50 Hz ; 1,5 mm2
- Option à intégrer : télécommande radiofréquence murale avec minuteur

Le présent lot doit l'intégralité des prestations pour la mise en œuvre des brasseurs d'air, notamment :

- La fourniture, la pose et le raccordement du brasseur d'air et de sa commande
- L'alimentation (compris protection) depuis le tableau électrique (compris adaptation du tableau) à proximité compris câble et passage de câble.

Alimentation électrique :

Ces alimentations seront réalisées en câbles U1000R2V et chemineront sur les chemins de câbles courants forts.

L'entreprise veillera à réutiliser au maximum les canalisations existantes telles que les chemins de câbles CFO et CFA.

Les déposes, stockages et évacuations des alimentations électriques des équipements existants seront à charge du présent lot.

Adaptation des armoires électriques :

L'entreprise devra l'ensemble des adaptations modulaires et câblage sur les armoires impactées par les travaux, la prestation comprendra :

- Retrait des départs et équipements inutilisés
- Ajout en lieu et place des nouveaux départs
- Adaptations des départs en lieu et place des existants
- Mise en oeuvre de protection et obturateur

6.8 - Adaptations Plomberie

Des travaux de plomberie seront nécessaires dans le cadre de l'opération pour raccorder les modules de rafraîchissement adiabatique des CTA.

6.8.1 - Raccordement hydraulique et évacuation des modules adiabatiques

Alimentation EFS :

Chaque module adiabatique sera raccordé au réseau d'alimentation en eau froide sanitaire le plus proche, cela comprendra :

- L'isolation et la vidange du réseau EFS
- La mise en oeuvre des nouveaux réseaux d'alimentation EFS en cuivre (compris calorifuge classe 4 revêtu PVC et supportage - voir chapitre "Prescriptions techniques générales")
- La mise en oeuvre d'une protection antigel type cordon chauffant dans le local CTA au R+10
- La mise en oeuvre d'une panoplie d'alimentation composée de :
 - * Vanne de vidange
 - * Vanne d'isolement
 - * Compteur volumétrique communicant (voir chapitre "Comptage" dans les "Prescriptions techniques générales")
 - * Clapet EA

Caractéristiques de l'alimentation :

- Raccord en eau : 1/2" à visser
- Débit max : 9,3 L/min
- Pression : entre 1 et 7 bars

Évacuation EU:

Les eaux de vidange seront évacuées gravitairement vers le réseau EU le plus proche par un réseau PVC DN50 à la charge du présent lot (compris siphon et supportage).

6.9 - Documents d'exécution

Le dimensionnement des installations est à la charge du présent lot ; les valeurs précisées dans le présent document sont indiquées à titre indicatif.

Il appartient à chaque Entreprise de réaliser les calculs nécessaires au dimensionnement des installations.

Chaque entreprise a pour obligation d'établir ses plans d'exécution et ses notes de calcul, ainsi que tous détails et études particulières.

Ces documents devront être soumis à l'approbation du Maître d'œuvre en temps opportun, et au plus tard 30 jours avant la commande du matériel, l'exécution sur le chantier ou la fabrication en atelier.

Quand ces documents auront une incidence sur la conception d'ouvrages à réaliser par d'autres corps d'état, leur transmission au Maître d'œuvre devra également intervenir 30 jours au plus tard avant que ne soient entrepris lesdits ouvrages, ceci pour permettre toute adaptation en temps utile.

Ces documents seront exécutés avec les différents corps d'états intéressés.

Dans le cas où il apparaît des divergences entre les calculs établis par l'entreprise et ceux fournis par le bureau d'études, l'entreprise devra présenter et argumenter ces écarts.

Dans tous les cas, la note de calcul de tous les éléments, bilans, etc., sont à joindre au dossier de recollement. L'entreprise aura à sa charge toutes les études d'exécution permettant une parfaite mise en œuvre des ouvrages.

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 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.

Tous les documents devront être exécutés sur informatique sous logiciel type : WORDS ou EXCEL. Tous les documents d'exécution devront être faits et soumis à visa préalable du MOA et du MOE.

Les calculs et plans d'exécution et détails de l'entreprise devront être établis sur la base des derniers plans d'architecte.

L'entreprise titulaire du présent lot remettra en autant d'exemplaires que demandé et à chaque indice, les documents ci-dessous (liste non exhaustive), selon le planning général et le calendrier à convenir.

6.9.1 - Travaux de ventilation

Plans d'exécution	• Plan de ventilation avec passage des gaines, diamètres et débit par pièces • Plan d'implantation des caissons de ventilation et CTA • Synoptique de ventilation • Plan et schéma des réservations à chaque niveau y compris les toitures terrasses • Schéma de principe des installations • Plans d'implantation de l'ensemble des matériels, • Plans de cheminement des réseaux • Plans de réservations, percements et incorporations, • Plans de détails et coupes, • Contraintes des autres corps d'état.
Notes de calculs	• Dimensionnement de la ventilation • Les dimensionnements devront apporter toutes les justifications nécessaires, étude de perte de charge, justification des débits de fuite prévus, débits / pièces, ainsi que tout autres

	compléments jugés nécessaire à la bonne compréhension de l'étude. • Sélection des clapets coupe-feu, • Équilibrage de l'ensemble des réseaux aérauliques, • Étude acoustique aéraulique, • Dimensionnement et sélection des diffuseurs, extracteurs, pièges à sons, batterie et régulateur, entrée d'air et bouche d'extraction, • Rapport complet de dimensionnement du fabricant de ventilation • Calculs justificatifs des supports antivibratiles et des systèmes iso phoniques mis en œuvre • Bilan de puissance électrique • Liste de point pour intégration GTB • Architecture GTB de raccordement sur existant • schéma de câblage
Documentations techniques des matériaux et matériels utilisés	• Avis technique des systèmes mis en œuvre • Documentation technique attestant de la conformité au CCTP de tous les matériaux et matériels utilisés, y compris les fixations : – Caissons de ventilation, – Conduits, – Supportages, – Accessoires de réseau – Bouches d'extraction, – Entrées d'air, – Voyant de report de défaut, – Etc. • Les Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires des produits mis en œuvre (FDES selon la norme NF P01-010) ainsi que leur quantité en Unité Fonctionnelle telle que définies dans ces fiches. • Autres documents nécessaires pour attester de la conformité au CCTP
Planning	• Planning de période de préparation, • Planning prévisionnel d'exécution des travaux, • Planning prévisionnel des essais
Détails particuliers de mise en œuvre	• Tout détail nécessaire à la parfaite réalisation des travaux.
Analyse fonctionnelle	• Analyse fonctionnelle de la ventilation
Essais et autocontrôles	• Fiches autocontrôles et essais vierges

6.9.2 - Travaux de Chauffage

Plans d'exécution	• Schéma de principe des installations • Plans d'implantation de l'ensemble des matériels, • Plans de cheminement des réseaux • Plans de réservations, percements et incorporations, • Plans de détails et coupes, • Contraintes des autres corps d'état. • Synoptique colonne type, • Schéma d'armoire électrique, • Schéma de principe de régulation,
Notes de calculs	• Calcul thermique réglementaire complet • Étude de déperdition pièce par pièce avec indication claire des regroupements et similitudes effectuées (suivant les méthodes de calcul en vigueur et selon les dispositions des normes NF EN 12831 et NF P52-612CN) • Dimensionnement puissance chauffage, • Dimensionnement de la production de chaleur • Sélection des Circulateurs, • Note de dimensionnement des réseaux et calculs des pertes de charge • Sélection des vannes de réglage et équilibrage de l'ensemble des réseaux hydrauliques, • Sélection des émetteurs de chauffage • Calculs justificatifs des supports antivibratiles et des systèmes iso phoniques mis en œuvre • Bilan de puissance électrique. • Liste de point pour intégration GTB • Architecture GTB de raccordement sur existant
Documentations techniques des matériaux et matériels utilisés	• Avis technique des systèmes mis en œuvre • Documentation technique attestant de la conformité au CCTP de tous les matériaux et matériels utilisés, y compris les fixations : – Réseaux chauffage, – Circulateur, – Calorifuge, – Circulateur, – Vanne ¼ de tour, – Etc. • Les Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires des produits mis en œuvre (FDES selon la norme NF P01-010) ainsi que leur quantité en Unité Fonctionnelle telle que définies dans ces fiches. • Analyse d'eau de chauffage • Autres documents nécessaires pour attester de la conformité au CCTP
Planning	• Planning de période de préparation,

	• Planning prévisionnel d'exécution des travaux, • Planning prévisionnel des essais.
Détails particuliers de mise en œuvre	• Tout détail nécessaire à la parfaite réalisation des travaux.
Analyse fonctionnelle	• Analyse fonctionnelle de la production de chaleur et de la régulation
Essais et autocontrôles	• Fiches autocontrôles et essais vierges • Analyses d'eau de chauffage • Rapports de mise en épreuve • PV de rinçage

6.10 - Mises en services, contrôles, essais et réglages

6.10.1 - Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations.

Les résultats des contrôles et essais (Fiches essais, Fiches autocontrôle, Rapports, P.V. de mise en service etc.) seront consignés et adressés au Maître d'Ouvrage et Maître d'œuvre 15 jours avant le début des OPR.

En cas de non-respect des objectifs et performances techniques (fiche autocontrôle ou essai non conforme), tous les surcoûts nécessaires (en considérant l'intervention de tous les corps d'état) à la mise en conformité seront à la charge de l'entreprise concernée. Les campagnes de contrôles et essais complémentaires seront également à la charge de l'entreprise concernée.

6.10.2 - Contrôles statiques

L'entreprise procédera aux contrôles ayant pour but de constater la bonne réalisation des installations hors fonctionnement. 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.

Ces vérifications seront réalisées par sondages sous contrôle du Maître d'œuvre et auront lieu régulièrement pendant la phase de réalisation. Les fiches autocontrôles complétées sont à transmettre à la MOE pour validation toutes les 2 semaines.

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 équipotentiels
- 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.

Caissons de ventilation

- 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 caissons de ventilation
- 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.

Attestation de pose (mentionnant marque, modèle et localisation) :

- Attestation de pose des robinetteries
- Attestation de pose chaudière gaz

- Attestation de pose ballons en chaufferie
- Attestation de pose tête thermostatique
- Attestation de pose caisson VMC
- Attestation de pose bouche d'entrée d'air,
- Attestation de pose bouche d'extraction
- Attestation de pose des compteurs par usage
 - pour la chaufferie,
 - pour le rafraîchissement adiabatique (sur chaque CTA)

6.10.3 - 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 :

- Contrôle 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 circulateurs
- 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

Ventilateurs :

- mesure exhaustive de débit
- mesure de pression disponible
- mesure d'intensité absorbée
- mesure des niveaux sonores
- essai de mise en marche manuelle

- essai de mise en marche / arrêt par asservissement
- essai d'arrêt de proximité
- essai du défaut fonctionnement

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 températures 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

Régulations générales et alarmes :

- essai régulation en fonction de la température extérieure
- vérification de la constance des températures de fluides
- vérification des réponses des thermostats
- simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
- simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.
- Claquage de point
- Fonctionnement des paramètres de régulation
- Analyse de la cohérence et de la véracité des données mesurées/collectées

Contrôles acoustiques :

Les entreprises responsables des lots techniques fourniront les rapports d'essais des mesures de contrôle des bruits d'équipements techniques.

6.10.4 - 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).

6.10.5 - Mise au courant du personnel exploitant

A l'issu des travaux, et avant la réception définitive, le présent lot dispensera au service technique du Maître de l'ouvrage, une formation permettant d'assurer la conduite des équipements mis en place ; cette formation porte sur les points suivants :

- Repérage sur site et sur plans, de l'implantation des différents équipements nécessitant une maintenance (chaudière, ventilateurs, CTA DF, nettoyage des conduits de ventilation, ...) ;
- ☐ Lecture et paramétrage de la GTB ;
- Essais des différents systèmes d'alarmes et de report des défauts techniques, avec indication de la signification et conduite à tenir en cas de déclenchement ;
- Autres suivant demandes spécifiques des utilisateurs.

A l'issue, il est remis au Maître de l'ouvrage un document écrit synthétique, reprenant les éléments abordés durant la formation.

6.11 - DOE

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).
- L'ensemble des essais et autocontrôles
- 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)

- Rapports de désinfection
- Analyse d'eau de chauffage
- Rapports de mise en épreuve
- PV de rinçage des installations
- Rapports d'équilibrage des réseaux de chauffage et ECS
- PV de mise en service des équipements installés

6.12 - VARIANTE

Se reporter en fin de lot

6.12.1 - VARIANTE 1 : Radiateur à robinetterie intégrée

6.12.1.1 - PLUS VALUE - Radiateurs à robinetterie intégrée

6.12.1.2 - PLUS/MOINS VALUE - Robinetterie

6.12.2 - VARIANTE 2 : Actionneur de vanne de radiateur connecté

6.13 - OPTION

Se reporter en fin de lot

6.13.1 - OPTION 1 : Reprise d'étanchéité des jonctions de conduits aérauliques existants

6.13.2 - OPTION 2 : Intégration des actionneurs de vanne de radiateur à la GTB existante

6.13.3 - OPTION 3 : Test d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques

VARIANTES & OPTIONS

6.12 – VARIANTES

6.12.1 - VARIANTE 1 : Radiateur à robinetterie intégrée

Il sera proposé en option par le présent lot, en remplacement des radiateurs prévus en base, des radiateurs de type "robinetterie intégrée".

6.12.1.1 - PLUS VALUE - Radiateurs à robinetterie intégrée

Les locaux non climatisés seront chauffés par radiateurs à eau de type T6 3010 (22VM) de marque FINIMETAL ou techniquement équivalent.

Les émetteurs seront garantis 10 ans pour le corps de chauffe et 2 ans pour la peinture.

Ils seront équipés de consoles, bouchon plein et bouchon purgeur.

La sélection et les dimensions seront définies selon les déperditions et les tableaux d'émission du fabricant (conformes à la norme NFP 52-011) et de sorte :

- à limiter le nombre de série.
- à être mis en oeuvre dans les "niches" prévus dans les niveaux R+2 à R+9, dimensions libres des niches estimées :
 - * Hauteur : 700 mm
 - * Largeur : 1 000 mm
 - * Profondeur : 150 mm
- à être mis en oeuvre contre les parois extérieures dans les niveaux sous-sol, RDC et R+1

L'entreprise devra fournir une note de calcul de déperdition pièce par pièce ainsi que la sélection des différents équipements, accessoires et régulation pour validation auprès de la MOE (dont architecte pour la partie esthétique).

Il sera donc défini un nombre restreint de dimension de radiateur de même dimension (cas le plus défavorable).

L'entreprise devra toutes sujétions nécessaires pour fixer les radiateurs.

Les renforts en cloison sont dus par le lot « Menuiserie intérieure » sur prescription du présent lot (les demandes devront être transmises en temps utile, en l'absence de demande les travaux de reprise seront réalisés par le présent lot).

6.12.1.2 - PLUS/MOINS VALUE - Robinetterie

Chaque Radiateur sera équipé :

- D'un répartiteur d'isolement droit type Vekotrim de marque IMI ou techniquement équivalent.
- D'un insert thermostatique à contrôle de débit automatique (auto-équilibrant) de type Eclipse Thermostatic Inserts pour Finimétal T6 de marque IMI ou techniquement équivalent
- D'une tête thermostatique de type Sensity R M30 renforcée R110120 de marque COMAP avec bague d'inviolabilité ou équivalent. La variation temporelle sera certifiée $VT \leq 0,2K$ par KEYMARK et contrôlée selon EN 215. Le montage doit être tel que l'élément thermostatique ne soit pas influencé par l'émission calorifique du radiateur ou de ses tuyauteries et colonnes de raccordement.

Le présent lot prévoira les raccords hydrauliques des différents accessoires.

6.12.2 - VARIANTE 2 : Actionneur de vanne de radiateur connecté

En remplacement des têtes thermostatiques prévues en base, il sera proposé en option la fourniture et la pose d'actionneurs de vanne de radiateur connectés :

- Communication de l'actionneur pilotée par RF selon le protocole LoRaWAN
- Alimentation par piles 1,5 V AA disponibles dans le commerce
- Durée de vie des piles : minimum 2 ans
- Raccord fileté de vanne M30x1,5 mm
- Sonde de température et régulateur PI intégrés
- Réglages de la température sur l'appareil ou via la GTB (possibilité de brider la température de consigne sur une plage prédéfinie depuis la GTB)
- Compatible avec les corps thermostatiques prévus en base
- Compatible avec une utilisation en bâtiment tertiaire

Nota : Dans cette option, les actionneurs ne sont pas raccordés à la GTB existante, ils sont installés en prévision du remplacement ultérieur complet de la GTB : ceci implique que les actionneurs devront de base fonctionner sans connexion à une GTB. Si nécessaire, le paramétrage initial sera à la charge du présent lot.

6.13 – OPTIONS

6.13.1 - OPTION 1 : Reprise d'étanchéité des jonctions de conduits aérauliques existants

Une partie des réseaux aérauliques existants est conservée et réutilisée dans le cadre de l'opération (dimensionnement suffisant). Le présent lot proposera en option la reprise de l'étanchéité des jonctions de conduit où des fuites ont été identifiées lors de la mise en service des installations.

6.13.2 - OPTION 2 : Intégration des actionneurs de vanne de radiateur à la GTB existante

En lien avec la variante 2 "Actionneur de vanne de radiateur connecté", il sera proposé en option l'intégration des actionneurs de vanne de radiateur à la GTB dans le but d'assurer le pilotage de la régulation thermique pièce par pièce.

Devrons notamment être accessibles depuis la GTB pour chaque radiateur :

- Température ambiante mesurée instantanément
- Position de la vanne
- État des piles (avec remontée d'alarme si niveau bas)
- Consigne de température pièce par pièce
- Planning programmable de consigne de température
- Ordre de mise en mode confort/éco/hors gel

La prestation comprend :

- Création d'un réseau privé LoRaWAN couvrant l'ensemble du bâtiment (réseau d'antennes et de passerelles)
- Les passerelles LoRaWAN / BACnet IP
- Les automates type Desigo PXC ou techniquement équivalent

- Les équipements complémentaires (Régulateurs, passerelles, switch, etc.. compris alimentations)
- Les liaisons de communication et d'alimentation des équipements (compris raccordement à la GTB)
- La mise à jour des licences
- L'intégration de la GTB et les accès (imagerie : vues en plan des niveaux avec les radiateurs localisés, journal des alarmes et des événements, état instantané, archivage des données, etc...).

Comportement en cas de perte de communication : Les actionneurs passent en mode confort avec notification dans la GTB obligatoire (alarme communication LoRa Radiateur).

6.13.3 - OPTION 3 : Test d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques

Le présent lot proposera en option la mesure de perméabilité à l'air des réseaux, conformément à l'arrêté du 11 décembre 2014, réalisée conformément au fascicule de documentation FD E 51-767 et ses normes associées (EN 12337...).

Le rapport du test d'étanchéité à l'air sera fourni (rapport d'essai mentionné en partie 8 de la norme FD E 51-767). Il devra notamment mentionner les informations suivantes :

- Méthode d'échantillonnage,
- Longueur totale de jonction du tronçon testé (L)
- Aire de la surface du conduit du tronçon testé (A_j)
- Respect des exigences en termes de :
 - Surface minimale du réseau à tester,
 - Rapport $L/A_j \geq 1$,
 - Éléments à inclure dans les zones testées en fonction de la typologie du réseau,
- Les valeurs de débits de fuite mesurés pour chacun des tronçons testés à la pression d'essai. Pour rappel, la pression d'essai en tertiaire doit être maintenue à 250 Pa $\pm 5\%$,
- L'application des différentes corrections (atmosphérique, caisson et d'éventuelle pénalité),
- Le facteur d'étanchéité à l'air du réseau (f),
- La classe d'étanchéité à l'air du réseau,

Pour rappel, les valeurs du facteur d'étanchéité à l'air du réseau sont données dans le tableau suivant en fonction des différentes classes d'étanchéité à l'air et en fonction de la pression d'essai :

Classe d'étanchéité à l'air	Limite d'étanchéité à l'air $f_{\max}$
A	$0,027 \times p_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
B	$0,009 \times p_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
C	$0,003 \times p_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
D	$0,001 \times p_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$

Le test d'étanchéité à l'air sera proposé pour chaque réseau de ventilation :

- CTA NORD
- CTA SUD
- CTA NIVEAU BAS
- CTA RESTAURANT