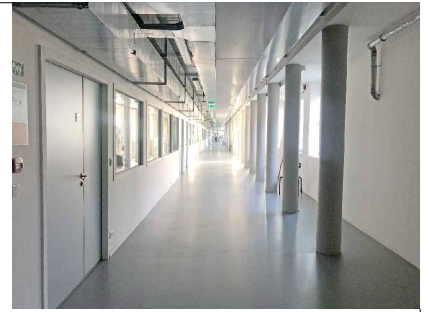


# P001



Construction d'un espace de reprographie +  
pôle informatique \_ENSACF

maître d'ouvrage

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture  
de Clermont-Ferrand

85 Rue du Dr Bousquet / 63100 CLERMONT-FERRAND  
T. 04 73 34 71 50

maître d'oeuvre

STUDIO ALBEDO - Architecte

03 Rue Caplat / 75018 PARIS  
contact@studioalbedo.fr  
T. 06 18 79 39 47

IGETEC - BET Fluides

18 rue Valentin Haüy - 63000 CLERMONT-FERRAND  
accueil@igetec.fr  
T. 04 71 63 88 30

maître d'oeuvre éclairage

LEA - LES ÉCLAIRAGISTES ASSOCIÉS

7 Rue Alsace Lorraine / 69001 LYON  
raphael@lea.lighting  
T. 06 37 39 02 72 / 04 81 06 09 65

intervenants

ALPES CONTROLE - Bureau de contrôle

Avenue Michel Ange - 63000 CLERMONT-FERRAND  
clermont@alpes-controles.fr  
T. 04 44 05 31 32

Auvergne Energie Solutions - Coordinateur SSI

18 allée Evariste Galois - 63170 AUBIERE  
eric.passelaigue@bet-aes.fr  
T. 04 73 28 92 63

phase

## DCE

description

CCTP LOT 05  
CVC

VISA ET CACHET DU MAÎTRE D'OUVRAGE

PROJET

P001

PHASE

DCE

DATE

AVRIL 2025

REVISION

0

SIGNATURE ET CACHET DU MAÎTRE D'OEUVRE

ECHELLE

1 / 100

DESSIN

P001\_17\_IGETEC\_DCE\_CCTP

# SOMMAIRE

<b>LOT N° 05 - CHAUFFAGE - VENTILATION .....</b>	<b>4</b>
05.01 GENERALITES .....	4
05.01.01 PREAMBULE .....	4
05.01.02 CONTENU ET CONNAISSANCE DU DOSSIER.....	4
05.01.03 DOCUMENTS A ANNEXER A LA SOUMISSION.....	5
05.01.04 DEFINITION DES VARIANTES.....	5
05.01.05 QUALITE ENVIRONNEMENTALE DE LA CONSTRUCTION - ETANCHEITE A L'AIR.....	5
05.01.06 CONTRAINTE ACOUSTIQUE.....	6
05.01.07 ETENDUE DES TRAVAUX.....	7
05.01.08 DELAIS DE GARANTIE .....	7
05.01.09 LIMITES DES PRESTATIONS.....	8
05.02 CARACTÉRISTIQUES GENERALES DES INSTALLATIONS .....	8
05.02.01 DOCUMENTS DE REFERENCE APPLICABLES.....	8
05.02.02 QUALIFICATIONS .....	9
05.02.03 CONDITIONS D'EXECUTION ET DE MISE EN ŒUVRE DES CANALISATIONS .....	9
05.03 HYPOTHESES ET BASES DE CALCULS.....	13
05.03.01 DONNEES D'ENTREE DU PROJET .....	13
05.03.02 DONNEES ET HYPOTHESES DE BASE.....	13
05.03.03 DIMENSIONNEMENT DES ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIELS.....	15
05.04 DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE.....	15
05.04.01 HYGIENE ET SECURITE.....	15
05.04.02 GESTION DES DECHETS DE CHANTIER ET NETTOYAGE.....	15
05.04.03 ETUDES D'EXECUTION ET PLANS D'ATELIER ET DE CHANTIER (P.A.C.).....	16
05.04.03.01 ETUDES D'EXECUTION : .....	16
05.04.04 MAQUETTE BIM .....	17
05.04.05 ECHANTILLONS ET LOCAUX TEMOINS.....	17
05.04.06 REBOUCHAGES .....	17
05.04.07 CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX, ESSAI ET RECEPTION .....	18
05.05 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES.....	21
05.06 FORMATION DU MAITRE D'OUVRAGE ET/OU DE L'EXPLOITANT .....	22
05.07 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE DEPOSE .....	23
05.08 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE EAU CHAUDE.....	23
05.08.01 DISTRIBUTION DE CHALEUR .....	23
05.08.01.01 DISTRIBUTION TERMINALE .....	23
05.08.01.02 CALORIFUGE .....	23
05.08.02 EMISSION DE CHALEUR .....	24

05.08.03 DIVERS .....	26
05.09 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION MECANIQUE DOUBLE FLUX .....	26
05.09.01 GENERALITES .....	26
05.09.02 DIFFUSEURS .....	26
05.09.03 CONDUITS .....	27
05.09.04 MISE EN SERVICE .....	27

## LOT N° 05 - CHAUFFAGE - VENTILATION

**NOTA** : LES ENTREPRENEURS DEVRONT PRENDRE EN COMPTE LES DIRECTIVES DU COORDONNATEUR SPS AINSI QUE CELLES INDIQUEES AU PGC.

### 05.01 GENERALITES

#### 05.01.01 PREAMBULE

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a pour objet de renseigner l'entreprise sur la nature des travaux prévus du lot **Chauffage - eau chaude - Ventilation** du niveau RDJ Haut de l'école Nationale Supérieure d'Architecture de Clermont-Ferrand dans l'ancien sanatorium.

Le projet prévoit le réaménagement d'un niveau existant au sein de l'établissement d'enseignement pour le transformer en grand plateau libre dédié au Pôle Informatique et en reprographie de l'ENSACF. Les modifications portent uniquement sur l'aménagement intérieur et n'ont pas d'impact sur les façades du bâtiment existant.

Le plateau est dédié aux activités suivantes :

- pôle informatique pour des cours ou travail libre en dehors des horaires de cours
- pôle reprographie en accès restreint (services et équipements manipulés uniquement par un fonctionnaire de l'école)
- postes individuels pour la production de maquettes en lien avec l'atelier de découpe situé au même niveau

En complément **du lot 00-CCTC., le titulaire du présent lot devra** les travaux définis dans le présent document consistant à réaliser en particulier :

Les travaux définis dans le présent document consistent à réaliser :

#### Chauffage

- la dépose des équipements non conservés selon le nouvel aménagement
- le chauffage des locaux par panneaux rayonnants selon nouveau cloisonnement
- la distribution et l'émission de chaleur par canalisations cuivre
- équipement de régulation de l'ensemble

#### Ventilation :

- l'adaptation de la ventilation actuelle selon le nouvel aménagement

#### 05.01.02 CONTENU ET CONNAISSANCE DU DOSSIER

Les marchés de travaux étant conclus à prix global et forfaitaire, chaque candidat soumissionnaire devra vérifier sous son entière responsabilité les documents, plans et renseignements divers qui lui sont communiqués dans le Dossier de Consultation des Entreprises. Chaque candidat devra prendre connaissance de l'ensemble des pièces du Dossier de Consultation des Entreprises de tous les corps d'état et ne pourra pas invoquer l'ignorance de ces documents.

Chaque candidat est tenu, avant de remettre son offre, de se rendre compte sur plans et sur site des difficultés de réalisation et des conditions d'accès au chantier.

### **05.01.03 DOCUMENTS A ANNEXER A LA SOUMISSION**

En plus des pièces contractuelles définies dans le C.C.A.P., les candidats soumissionnaires devront impérativement joindre à leur offre les documents suivants :

#### **1 - Devis - DPGF :**

Global et Forfaitaire » en prix nets et forfaitaires (hors T.V.A.). Il est expressément demandé aux candidats de ne supprimer ou modifier aucune ligne du cadre de la D.P.G.F. remis à l'appel d'offres. **Le non-respect de cette clause entraînerait le rejet de l'offre.** Le candidat a la possibilité de rajouter une ligne pour faire apparaître une prestation qui lui semble nécessaire d'indiquer. Les quantités par ouvrage figurant sur la décomposition du prix global et forfaitaire ne sont données qu'à titre indicatif, il appartient à chaque candidat soumissionnaire de vérifier l'exactitude sous son entière responsabilité.

#### **2 - Fiches produits - justificatifs divers**

- le document « BORDEREAU DES MATERIAUX » à remplir en précisant les marques et références des matériels proposés
- les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (**FDES**) correspondant aux matériaux proposés, accompagnées des quantités mises en œuvre et de la localisation des produits.
- les documents justificatifs des caractéristiques, les procès-verbaux et les fiches techniques des matériels proposés
- tout document explicatif et justificatif des variantes facultatives proposées à l'initiative du candidat soumissionnaire, si elles sont autorisées

Sans ces éléments, une offre pourra être considérée comme incomplète. Les propositions des entreprises devront préciser exactement les marques et références des matériels.

#### **Précisions sur les variantes de produit ou matériaux proposées par le candidat**

Dans l'hypothèse où le candidat souhaite proposer dans son offre des matériaux, équipements ou appareils de marques différentes. L'appréciation de l'équivalence appartient au Maître d'œuvre avec le maître d'ouvrage dans le cadre de l'analyse de l'offre. C'est pourquoi l'entreprise devra impérativement joindre à son offre les fiches techniques détaillées ainsi que les **fiches FDES** des produits proposés. Il est rappelé que la mention « idem » signifie même marque et même type.

Les produits proposés seront strictement équivalents en qualité, forme, encombrement, performances, caractéristiques et esthétique. La valeur du potentiel de réchauffement global du produit proposé sera à minima équivalent ou plus performant (valeur exprimée en kg éq. GES renseigné dans les fiches FDES de chaque produit ou système).

Dans le cas de variante de produit jugée par la maîtrise d'ouvrage non équivalente. L'entreprise devra soit revenir au produit défini dans le CCTP **sans plus-value**, soit proposer un autre produit équivalent.

La proposition d'autres marques que celles proposées lors de l'appel d'offre, devra alors être accompagnée d'une justification portant sur les performances et les références et si le Maître d'Ouvrage ou ses représentants le désirent, d'une présentation du matériel (échantillons, prototypes, catalogues) et d'essais de ces derniers.

Cependant, dans l'intérêt d'une certaine normalisation et harmonie dans l'exécution de l'installation, le Maître d'Ouvrage peut exiger certaines marques et types d'appareils.

### **05.01.04 DEFINITION DES VARIANTES**

Les entrepreneurs doivent présenter une offre entièrement conforme au dossier de consultation (solution de base).

Variante Exigées (VE) : Sans objet

Prestations Alternative Eventuelles (PAE) : Sans objet

Prestations Supplémentaire Eventuelles (PSE) : Sans objet

### **05.01.05 QUALITE ENVIRONNEMENTALE DE LA CONSTRUCTION - ETANCHEITE A L'AIR**

Le chantier sera à faibles nuisances sur l'ensemble des thématiques suivantes :

- gestion, tri et valorisation des déchets de chantier

- limitation des pollutions (sol, air, eau)
- limitation des nuisances sonores
- limitation de l'impact du trafic de véhicules
- limitation des consommations d'eau et d'énergie liées au chantier
- communication / sensibilisation

Nous attirons l'attention des entreprises sur la nécessité impérieuse d'une mise en œuvre des ouvrages extrêmement rigoureuses afin de réaliser une « enveloppe » très performante d'un point de vue thermique et d'étanchéité à l'air.

Avant tous travaux en lien avec l'enveloppe du bâtiment, tous les détails techniques d'exécution relatifs à celle-ci devront être justifiés au maître d'ouvrage, maître d'œuvre et bureau de contrôle pour approbation.

Une étanchéité par joint silicone sera exigée en périphérie des points faibles identifiés au niveau de l'enveloppe.

L'étanchéité à l'air est l'affaire de tous, de ce fait, chaque entreprise devra faire le nécessaire pour assurer les meilleures performances possibles pour l'ensemble du projet.

L'entreprise titulaire de la membrane et/ou des enduits d'étanchéité devra assurer la continuité avec les autres lots en interface de l'étanchéité à l'air réalisé et pour ce faire, se mettre en étroite collaboration avec les menuisiers intérieurs et extérieurs, couvreur, électriciens, plombier et chauffagiste...

Un rouleau d'adhésif spécifique sera laissé en permanence dans la cabane de chantier afin de permettre les réparations des éventuelles dégradations au fur et à mesure. Il est impératif d'assurer une continuité de l'isolation entre les menuiseries, châssis de toiture et les doublages isolés.

Dans le cas où un test intermédiaire est organisé, ce test devra satisfaire les exigences à atteindre - 20% de marge de tolérance (pour pallier aux risques de dégradations encourues en phase chantier). Ce test fera l'objet d'un Procès-Verbal intermédiaire.

Si lors du test d'étanchéité final, une dégradation trop importante est constatée, les entreprises ayant dégradé l'étanchéité à l'air devront assurer à leurs frais la réparation des dégâts et la réalisation d'un nouveau test, et ce jusqu'à l'obtention d'un résultat satisfaisant.

L'entreprise a obligation de résultat sur les performances thermiques. Elle devra reprendre ses prestations autant de fois qu'il le faut, à ses frais, pour arriver à la performance attendue.

#### **05.01.06 CONTRAINTE ACOUSTIQUE**

**L'entreprise prendra les dispositions nécessaires afin de ne pas dégrader l'acoustique dans les locaux existant.**

Les niveaux de bruit engendrés par les matériaux et équipements ne devront pas dépasser les valeurs mentionnées dans la réglementation en vigueur et les valeurs admissibles d'émergence retenues avant le démarrage des travaux.

Le titulaire a à sa charge :

- le rebouchage acoustique soigneux de toutes les traversées de parois verticales et horizontales
- le respect des distances minimales pour la réalisation d'encastrement dans les parois verticales et horizontales
- le respect de la Nouvelle Réglementation Acoustique et des prescriptions et/ou recommandations formulées dans les avis techniques et documentation fabricants

Chaque entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour que ses installations ne créent pas une gêne au voisinage interne et externe du bâtiment.

Le titulaire du présent lot devra respecter toutes les dispositions prévues dans la notice Acoustique, si elle existe, et devra mettre en œuvre les moyens nécessaires à la réalisation de ces ouvrages conformément aux prescriptions de ce cahier des charges.

Document à fournir également au bureau d'étude acoustique du projet :

- tous les documents demandés ci-dessous doivent être transmis simultanément. Dans le cas contraire, une liste des documents manquants, accompagnée d'un avis défavorable sera retournée.
- plans des réseaux
- documentation des colliers antivibratiles

- documentation des matériaux antivibratiles et leurs notes de calculs
- documentation des boîtes à ressorts utilisés et leurs notes de calculs
- niveaux de puissance acoustique de ou des centrales (par bande de fréquence)
- procès-verbaux acoustiques donnant le coefficient d'absorption des panneaux rayonnant
- documentation des grilles de transfert d'air acoustique donnant l'isolement  $D_{n,e,w}$  et le niveau de puissance acoustique  $L_w$
- niveaux de régénération des clapets coupe-feu ; des registres ; des grilles

#### Gaines & canalisations :

- les passages des gaines, canalisations, chemins de câbles et autres traversées de cloisons ne devront pas dégrader l'isolement de cette même cloison. A ce titre, un bourrage de laine de verre sera à réaliser, et au besoin un encoffrement en plaques de plâtre sera réalisé

#### **05.01.07 ETENDUE DES TRAVAUX**

Les installations s'entendent en ordre de marche, réglages et essais terminés.

Les offres de prix comprendront la fourniture, la main d'œuvre et toutes les prestations nécessaires pour l'exécution des travaux conformément aux dispositions du présent CCTP, sans limitation ni restriction et suivant les règles de l'art de la profession. Sont notamment inclus : l'approvisionnement, le transport, la manutention, le stockage des appareils et matériels, la protection des appareils pendant l'exécution des travaux tous corps d'état, tous les échafaudages, engins ou dispositifs de levage (ou de descente) nécessaires à la réalisation des travaux.

Le titulaire du présent lot devra la participation au compte prorata.

Les travaux modificatifs éventuels ultérieurs non définis par les pièces contractuelles sont notifiés par avenant et sont rémunérés, en priorité, par analogie avec les prestations incluses dans le marché, après établissement d'un métré contradictoire, ou après négociation de la base de prix.

Les modifications mineures par rapport aux plans d'implantation contenu dans le dossier de consultation sont qualifiées d'adaptations de chantier et ne peuvent prétendre à rémunération complémentaire de la part du titulaire du présent lot.

Le titulaire du présent lot est également tenu d'approvisionner les échantillons et les prototypes demandés par la Maîtrise d'œuvre et la Maîtrise d'Ouvrage.

#### **05.01.08 DELAIS DE GARANTIE**

Pendant la période d'un an à compter de la date de réception des travaux, l'entreprise sera tenue de remédier, à ses frais, à toutes les déficiences ou défauts de fonctionnement qui seraient signalés par le Maître d'Ouvrage, Le Maître d'œuvre ou le Coordonnateur OPC.

Pendant ce délai de garantie, le titulaire est tenu à une obligation dite « obligation de parfait achèvement », au titre de laquelle il doit :

- exécuter les travaux ou prestations éventuels de finition ou de reprise
- remédier à tous les désordres signalés par le maître de l'ouvrage ou le maître d'œuvre, de telle sorte que l'ouvrage soit conforme à l'état où il était lors de la réception ou après correction des imperfections constatées lors de celle-ci
- procéder, le cas échéant, aux travaux confortatifs ou modificatifs, dont la nécessité serait apparue à l'issue des épreuves effectuées conformément aux stipulations prévues par les documents particuliers du marché
- remettre au maître d'œuvre les plans des ouvrages conformes à l'exécution

Les dépenses correspondant aux travaux complémentaires prescrits par le maître de l'ouvrage ou le maître d'œuvre ayant pour objet de remédier aux déficiences énoncées ci-dessus ne sont à la charge de l'entrepreneur que si la cause de ces déficiences lui est imputable. Le délai d'intervention au titre de la garantie ne devra pas excéder 24 heures en cas d'arrêt d'une partie des installations ou en cas de fonctionnement empêchant l'utilisation normale des locaux.

La levée de réserve définitive de l'Entreprise ne pourra être prononcée qu'après un fonctionnement normal des installations d'une durée d'une année, soit depuis la date de la réception, soit depuis la date des réglages et essais consécutifs à des modifications demandées au titre de la garantie.

De même, l'entreprise devra la Garantie de Bon Fonctionnement pendant une période de deux ans à compter de la date de réception des travaux.

Après la période de garantie :

Pour rappel, le maître d'ouvrage devra obligatoirement souscrire un contrat d'entretien auprès d'une société spécialisée dès la réception de l'installation afin de préserver les garanties constructrices des équipements

#### **05.01.09 LIMITES DES PRESTATIONS**

##### **Travaux de peinture**

Est exclue :

- la peinture définitive des installations

Sont dues :

- les deux couches anti-rouille sur toutes les parties ferreuses non traitées
- la peinture conventionnelle pour les canalisations gaz

##### **Travaux d'électricité**

Sont exclus

- les attentes électriques sous réserve que les plans des attentes (puissance, position, etc.) aient été remis dans le délai imparti à l'électricien

Sont dus

- les plans d'implantations des attentes électriques
- les raccordements électriques depuis les attentes laissées par le lot Electricité à proximité des appareils ou coffrets distincts
- les installations électriques de tous les appareils en sous-station et asservissements électriques entre la régulation et les appareils
- les liaisons électriques et asservissements éventuels entre appareils de chauffage ou ventilation, et les actionneurs et/ou appareils pour la régulation

#### **05.02 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES INSTALLATIONS**

##### **05.02.01 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE APPLICABLES**

Les documents de base et supports d'implantation de matériels pour la définition du dossier DCE sont les plans architecte.

La mise en œuvre, l'installation et l'assemblage des matériels et équipements des installations techniques, concernées par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), doivent être conformes aux :

- règlements : Il s'agit de l'ensemble des textes régissant la réglementation française et européenne parus sous la forme de lois, ordonnances, décrets, arrêtés, circulaires et codes
- normes : Il s'agit des normes homologuées NF et autres normes en vigueur en FRANCE
- prescriptions techniques : Il s'agit des documents techniques unifiés (D.T.U.)
- fascicules composant le CCTG applicable aux marchés publics
- règles et recommandations professionnelles des différentes catégories professionnelles
- avis techniques et documents du C.S.T.B en cours de validité
- les documents applicables sont ceux en vigueur au début des travaux

**Nota** : l'énumération ci-dessus n'est pas limitative, et toutes les normes et règlements en vigueur devront être respectés

Sont également à prendre en compte les documents suivants :

- la notice de sécurité
- le Rapport Initial de Contrôle Technique et les observations formulées par le Bureau de Contrôle



- les schémas et/ou synoptiques des installations établis par le Maître d'œuvre
- les observations émises par les services instructeurs et les concessionnaires dans le cadre de l'instruction du permis de construire

### **Classement Incendie du bâtiment**

#### **Classement du bâtiment**

- R de 2<sup>ème</sup> catégorie

Parmi les règles de sécurité décrites ci-dessous pour les établissements recevant du public et ou des travailleurs, seules seront applicables, celles correspondantes aux classements du présent projet et validés par les services instructeurs

Dispositions applicables aux locaux recevant des travailleurs :

- code du travail recodifié par ordonnance du 12 Mars 2017, rectifié par la loi du 21 Janvier 2008
- décrets 2008-243 et 2008-244
- arrêté du 05 août 1992 et la circulaire DRT 95-07 du 14 avril 1995
- décret N°2011-1461 relatif à l'évacuation des personnes handicapées des lieux de travail en cas d'incendie

### **05.02.02 QUALIFICATIONS**

Le candidat soumissionnaire devra justifier de ses compétences aux moyens suivants :

Attestations justifiant de la réalisation d'installations similaires en termes de complexité et de technicité

- Attestation d'aptitude professionnelle spécifique au mode d'assemblage selon spécification ATG B 540-9 concernant les brasages, soudo-brasages et soudages pour l'assemblage des tubes et accessoires métalliques (acier et cuivre)
- Qualification 5112 - Installation de plomberie sanitaire pour des bâtiments sans surpresseur supérieurs à 1000 m²
- Qualification 5232 - Installation de pompe à chaleur et groupe froid en habitat individuel, collectif et tertiaire supérieur à 1000 m²
- Qualification 5312 - Installation de VMC en habitat individuel, collectif et tertiaire supérieur à 1000 m²
- Attestation de capacité « fluides frigorigènes » (Catégorie I) Mise en service, contrôle d'étanchéité, entretien, maintenance, récupération des fluides des circuits frigorifiques de réfrigération, de climatisation et de pompe à chaleur.

### **05.02.03 CONDITIONS D'EXECUTION ET DE MISE EN ŒUVRE DES CANALISATIONS**

#### **Traversées des planchers et toitures :**

Le dimensionnement et l'implantation des réservations sont à la charge du présent lot dans les planchers et toitures pour permettre leur traversée.

Les réservations complémentaires à celles éventuellement mises à disposition par le Maître d'Œuvre sont à faire exécuter par le présent lot, à ses frais et à sa demande, par les différents entrepreneurs responsables des structures à traverser. Les réservations proposées par le Maître d'œuvre sont à utiliser en priorité. La demande de réservations est formulée par des plans précisant leurs situations cotées dans les trois dimensions par rapport aux ouvrages de structures (murs porteurs, poutres, pannes, ...) et leurs dimensions.

Lorsqu'une traversée de plancher ne peut emprunter une réservation, le présent lot réalise le percement nécessaire (carottage) après accord de l'entreprise responsable du plancher à traverser.

Pour l'ensemble des réservations et des percements, qu'ils aient ou non été empruntés, le présent lot doit :

- pour les traversées de planchers : exécuter leur obturation par un procédé coupe-feu de marque MONDIALISOL type ISOLFLAM ou de marque SERPIB type FLAMMASTIK
- pour les traversées de toitures : faire exécuter, à ses frais et à sa demande, leurs calfeutrements et les relevés d'étanchéité.

#### **Traversées des parois, poutres et pannes :**

Aucune réservation n'est mise à disposition dans les murs intérieurs porteurs constitués de blocs en béton plein ou creux, de blocs en béton cellulaire, de briques creuses, dans les cloisons non porteuses.

Sont mises à disposition du présent lot, pour permettre leur traversée, des réservations dans les murs intérieurs ainsi que dans les poutres et pannes réalisés en béton armé ou béton banché ou en éléments préfabriqués en béton.

Les traversées de murs, de cloisons et de planchers se feront au moyen d'un manchon résilient de faible épaisseur, de type *ARMACELL Armaflex* ou techniquement équivalent, parfaitement ajusté au diamètre du tube de plomberie, le manchon étant lui-même soigneusement inséré dans la cloison. Ce matériau sera largement plus grand que la traversée. Il sera arasé après rebouchage des réservations et peinture éventuelle.

#### Crosses pour traversées de toitures et toitures terrasses :

Sans Objet.

#### Traversée des joints de dilatation :

Les joints de dilatation représentés sur les plans architecte et/ou structures. Pour éviter toute dégradation, aucun équipement ne doit franchir un joint sans discontinuité, à savoir :

- un équipement ne peut être fixé de part et d'autre d'un joint de dilatation
- tout chemin de câble, goulotte, gaine préfabriquée doit être interrompu au franchissement d'un joint de dilatation

Pour les gaines préfabriquées, il est fait usage d'éléments du commerce de même marque que les gaines, dans la limite où ces éléments existent ; dans le cas contraire, il est fait usage de câble souple.

Au franchissement d'un joint de dilatation, toute canalisation électrique sera mise en œuvre pour absorber sans dommage les contraintes générées par la dilatation.

#### Fixations et supportage des tuyauteries :

Les supports devront faire l'objet de plans détaillés qui seront obligatoirement soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Tous les supports seront repérés sur un plan d'ensemble qui tiendra compte de la construction du bâtiment ainsi que des matériels installés dans celui-ci.

- des charges permanentes telles que tuyauteries pleines, patins, robinetteries, calorifuge, etc.
- des charges exceptionnelles dues au climat pour les tuyauteries extérieures
- des efforts dus aux dilatations, aux frottements, aux coups de bélier, etc.

La libre dilatation des canalisations sera assurée soit par des lyres, soit dans les coudes des tuyauteries, à l'exception de tout autre système.

La flèche maximale des supports ne pourra être supérieure à 1/400 de la portée.

Les supports seront espacés suivant les indications du document spécifique ci-après.

L'écartement des points fixes devra être justifié par une note de calcul.

Toute fixation doit être exécutée en priorité à partir des planchers, des parois ou structures porteuses et doit être démontable à l'aide d'un outil, sans endommager le support.

Les fixations sont réalisées de préférence par chevilles, vis et boulons adaptés au support, autorisation obtenue à la demande du présent lot, au préalable, sur la position des perçages en regard des armatures incorporées.

Toute fixation à partir d'un bac acier est interdite qu'il soit de toiture ou de plancher.

Sur une structure métallique sont interdits : tout perçage, tout spitage, toute soudure. La fixation est donc réalisée par crapautage.

Dans le cas de fixation à partir d'une panne, il doit être veillé à se fixer près de l'aplomb de la panne pour éviter des moments de rotation préjudiciables. Il résulte de cette contrainte qu'une majorité de fixations prend appui sur 2 pannes grâce à un fer, à charge du présent lot, liaisonnant celles-ci.

Les canalisations de plomberie seront fixées aux parois par l'intermédiaire de supports métalliques adaptés à la paroi rencontrée et maintenues en position par des colliers antivibratiles dont la garniture Insonorisant dépassera le collier et sera adaptée à la charge à porter (les garnitures en feutre sont à proscrire). Ces colliers seront de type *MUPRO* ou techniquement équivalent soigneusement dimensionnés et **serres au minimum**.

Les collecteurs circuleront selon plans sur des supports à prévoir au présent lot. Ces profilés seront prévus pour supporter l'ensemble des canalisations de chauffage et de plomberie.

**Le titulaire du présent lot devra apporter un soin particulier à la réalisation des cheminements et la fixation des nappes de tuyaux dans les espaces dépourvus de faux-plafonds couvrant l'intégralité de la surface, avec en particulier la mise en œuvre**

#### Fixations des appareils

Les fixations des appareils et des accessoires sanitaires seront adaptées aux différentes natures de parois. Pour les doublages, toutes les fixations iront jusqu'à la paroi porteuse. Pour les cloisons sèches, l'entrepreneur titulaire du présent lot prévoira des renforts à insérer dans ces cloisons. Tous les accessoires spéciaux (contreplaqué, chevilles, etc.) seront prévus pour que toutes les fixations soient extrêmement robustes.

Tous les appareils sanitaires muraux seront fixés à l'aide de chevilles anti vibratiles à collerette de type MUPRO Phonex ou techniquement équivalent. Une bande en mousse de type MUPRO joint adhésif sanitaires (ou autre matériau résilient) sera interposée entre le mur et l'équipement. Il n'y aura aucun contact solidien entre l'équipement et son support. Dans le cas d'équipements montés sur console, la protection acoustique sera assurée par une bande résiliente de type WATTELEZ Resillant ou TALMISOL insérée entre l'équipement d'une part et la console et le bâti d'autre part.

#### Entraxe des supports de fixation de tuyauteries cuivre :

Les canalisations en cuivre seront mises en œuvre conformément au NF DTU 60.5 P1-1.

Pour limiter la transmission des vibrations et des bruits, des colliers avec bague en élastomère ou en matière plastique peuvent être utilisés.

En apparence, l'écartement maximal des supports horizontal est le suivant :

- 1,25 m pour les tubes de diamètre extérieur inférieur ou égal à 22 mm
- 1,80 m pour les tubes de diamètre extérieur compris entre 25 mm et 42 mm ou égal à ces valeurs
- 2,50 m pour les tubes de diamètre extérieur supérieur ou égal à 54 mm

L'écartement maximal des supports en gaine verticale accessible est de 2,5 m, quel que soit le diamètre de la canalisation.

Les raccords mécaniques démontables non accessibles sont interdits.

#### Entraxe des supports de fixation de tuyauteries acier :

Pour fixer les canalisations en acier inoxydable, il faut utiliser des étriers ou des colliers, en alliage de cuivre, en acier inoxydable ou en plastique.

Les colliers en acier doivent être munis d'un isolant.

Les canalisations en acier galvanisé à chaud doivent être attachées à l'aide d'étriers ou de colliers en acier galvanisé ou en matière plastique. Il ne faut pas utiliser d'étriers ou de colliers en cuivre pour fixer les canalisations en acier galvanisé.

Les canalisations en acier galvanisé et en acier inoxydable doivent respecter les prescriptions du Tableau ci-dessous :

	Diamètre nominal mm	Écartement horizontal m	Écartement vertical m
Acier inoxydable / Acier galvanisé	10	1,0	1,5
	12 à 15	1,2	1,8
	20 à 25	1,8	2,5
	32 à 100	2,5	2,5

#### Fixations des canalisations calorifugées

Les canalisations isolées ou dont l'isolation est prévue doivent être attachées à l'aide d'étriers ou de colliers avec suffisamment d'espace entre le tube et la surface (tasseau ou mur) à laquelle le tube est fixé pour une installation correcte de l'isolant.

En sous-sol, local technique, vide sanitaire, galerie ou vide technique, les supports doivent être fixés au gros-œuvre et l'espace minimal entre le revêtement extérieur de canalisations calorifugées d'allure horizontale et le sol est de 0,15 m.

#### Généralité sur les tuyauteries :

Les canalisations ne comporteront pas de coudes à faible rayon, ni de brusques changements de section.

Toutes les dispositions seront prises afin d'assurer la libre dilatation des tuyauteries sans provoquer de détérioration ou déplacement des pièces ou appareils, et sans provoquer de bruits anormaux (points fixes, guidages, compensateurs de dilatation).

Au montage, les tuyauteries seront suffisamment écartées afin de permettre le calorifugeage.

Tous les appareils, robinetteries et accessoires seront raccordés par des raccords démontables.

#### Dimensionnement :

Les réseaux hydrauliques seront dimensionnés sur la base des vitesses silencieuse fixées par le tableau ci-dessous. En local technique, il sera autorisé des vitesses plus importantes (type industriel). Dans tous les cas les notes de calcul devront être fournies pour la totalité des réseaux.

Les raccords terminaux et les distributions en plinthe seront effectués avec des vitesses maximum de 0,5m/s.

#### Protection anticorrosion :

Tout équipement corrodable doit comporter une protection contre la corrosion, réalisée par le fabricant dans le cas d'un équipement préfabriqué ou par le présent lot dans le cas d'un équipement construit par ses soins (supportage notamment).

Après nettoyage et dégraissage, la protection est assurée par un revêtement et une finition dont la couleur diffère de celle du revêtement.

Les tuyauteries en acier noir seront protégées par deux couches de peinture antirouille sur toute leur surface, y compris parties se trouvant dans les fourreaux (à peindre avant pose).

#### Qualité des matériaux et équipements :

Tous les équipements doivent être neufs, éventuellement à l'exception de ceux déposés dans le cadre du présent projet et dont la réutilisation est demandée.

Tous les équipements doivent posséder le marquage CE pour ceux soumis à une directive européenne.

Il sera fait exclusivement usage de matériel neuf, de première qualité standard et facilement remplaçable dans des délais rapides, à l'exception de ceux déposés dans le cadre du présent projet et dont la réutilisation est demandée.

Tous les matériels faisant l'objet de normes ou d'agréments devront être conforme à ceux-ci. La conformité aux normes ou spécifications devra être garantie par la présence d'un certificat d'agrément et d'un procès-verbal d'essai.

**Couleur des équipements :**

La couleur de finition est celle proposée de façon standard par le fabricant sauf stipulation contraire. Dans l'éventualité où plusieurs couleurs sont proposées par le fabriquant, le titulaire devra soumettre les différentes possibilités au Maître d'œuvre qui précisera le choix. Le titulaire fera en sorte d'obtenir le choix du Maître d'œuvre au plus tard 4 semaines avant commande afin de ne pas pénaliser l'avancement du chantier.

**Raccordement électrique :**

Sauf stipulation contraire dans le présent dossier, le présent lot doit pour tout câble qu'il met en œuvre :

- si l'équipement concerné fait partie de son lot : son raccordement sur l'équipement, incluant la pénétration dans l'équipement concerné et la préservation de l'indice de protection de l'équipement.
- si l'équipement concerné fait partie d'un autre lot : sa mise à disposition près de l'équipement concerné telle qu'elle permette au titulaire du lot comprenant l'équipement, son raccordement sur celui-ci sans prolongement du câble.

**05.03 HYPOTHESES ET BASES DE CALCULS****05.03.01 DONNEES D'ENTREE DU PROJET****Localisation du site**

- Lieu du site : CLERMONT FERRAND (63)
- Altitude : 300 m
- Zone climatique : H2C

**Conditions extérieures de base**

Les données climatiques conventionnelles définies dans la RE2020 pour le site du projet sont indiquées ci-dessous :

	Hiver	Été
Température	-9°C	36°C
Humidité relative	90%	32%

**Conditions extérieures de calcul**

Les données climatiques ci-dessus serviront de base au dimensionnement des équipements de chauffage

**05.03.02 DONNEES ET HYPOTHESES DE BASE****Conditions intérieures à garantir****Températures et hygrométries**

Les conditions intérieures et les traitements à maintenir dans les locaux seront conformes aux exigences du programme technique de l'opération.

**Apport d'air neuf minimum**

Les débits d'air neuf hygiénique réglementaires sont ceux définis par le Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT) et le Code du Travail (CdT) ou le programme de l'opération. Les valeurs minimums prises en compte sont les suivantes :

Désignations des locaux	Débit minimal d'air neuf	Règlement
<b>Locaux d'enseignement :</b> (à l'exclusion de ceux à pollution spécifique),		
écoles maternelles, primaires et collèges,	15 m3/h par personne	RSDT

<b>Bureaux et locaux assimilés :</b>		
tels que locaux d'accueil, bibliothèques, bureaux de poste, banques	18 m <sup>3</sup> /h par personne	RSDT
Bureaux, locaux sans travail physique	25 m <sup>3</sup> /h par personne	CdT
<b>Locaux de réunions :</b>		
tels que salles de réunions, de spectacles, de culte, clubs, foyers.	18 m <sup>3</sup> /h par personne	RSDT
locaux de réunion	30 m <sup>3</sup> /h par personne	CdT
<b>Locaux de restauration :</b>		
restaurants, cantines, salle à manger	22 m <sup>3</sup> /h par personne	RSDT
Locaux de restauration,	30 m <sup>3</sup> /h par personne	CdT
<b>Locaux à usage sportif :</b>		
par sportif : autres locaux,	25 m <sup>3</sup> /h par personne	RSDT
<b>Désignations des locaux</b>	<b>Débit minimal d'air neuf</b>	<b>Règlement</b>
<b>Bureaux et locaux assimilés :</b>		
tels que locaux d'accueil, bibliothèques,	18 m <sup>3</sup> /h par personne	RSDT
Bureaux, locaux sans travail physique	25 m <sup>3</sup> /h par personne	CdT
<b>Locaux de réunions :</b>		
tels que salles de réunions, de spectacles, de culte, clubs, foyers.	18 m <sup>3</sup> /h par personne	RSDT

### Extraction minimum

Pour les locaux à pollution spécifique (locaux sanitaires), les débits d'air extraits minimums seront ceux définis par le RSDT et le CdT. Les valeurs prises en compte sont les suivantes :

<b>Débit d'extraction</b>	
<b>Pièces à usage individuel</b>	
Salle de bains ou de douches	15 m <sup>3</sup> /h par local
Cabinets d'aisances	15 m <sup>3</sup> /h par local
<b>Pièces à usage collectif</b>	
Cabinets d'aisances isolés à usage collectif	30 m <sup>3</sup> /h
Salles de bains ou de douches isolées à usage collectif	45 m <sup>3</sup> /h
Salles de bains ou de douches communes avec cabinet d'aisances	60 m <sup>3</sup> /h
Lavabo groupé à usage collectif	10+15N m <sup>3</sup> /h

L'air extrait est obligatoirement rejeté à l'extérieur à 8 m de distance de toute prise d'air neuf et de toute fenêtre, et d'une manière générale, dans le sens des vents dominants.

### Vitesse dans les conduits

- Débit < 1000 m<sup>3</sup>/h -> 3.0 m/s maximum
- Débit < 2000 m<sup>3</sup>/h -> 4.0 m/s maximum
- Débit < 4000 m<sup>3</sup>/h -> 5.0 m/s maximum
- Débit < 10 000 m<sup>3</sup>/h -> 6.0 m/s maximum
- Débit > 10 000 m<sup>3</sup>/h -> 7.0 m/s maximum

### 05.03.03 DIMENSIONNEMENT DES ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIELS

#### RESULTATS DES PRINCIPAUX CALCULS ET DIMENSIONNEMENT

##### Remarques préliminaires et générales :

Les résultats de calcul figurant dans l'ensemble de ce document ne sont donnés qu'à titre indicatif. Le Titulaire est tenu de faire tous les calculs requis pour ce projet et dans les Règles de l'Art.

##### Radiateurs - émetteurs

Ils sont sélectionnés avec une surpuissance de 15 % minimum par rapport aux déperditions. **Les piquages et portions de réseaux terminaux sont augmentés d'un diamètre pour permettre l'ajout ultérieur ou l'augmentation de puissance des émetteurs si nécessaire.**

##### Chauffage, ECS

Les réseaux primaires d'alimentation d'eau chaude chauffage et ECS comporteront une surpuissance minimum de 10%.

### 05.04 DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

#### 05.04.01 HYGIENE ET SECURITE

En complément des prescriptions dans les pièces administratives générales du présent marché, les candidats soumissionnaires devront impérativement prendre en compte les éléments ci-dessous.

Chaque entrepreneur prendra les dispositions réglementaires pour protéger les travailleurs pour les ouvrages les concernant. Pour cela, il respectera les mesures générales de prévention applicables à la profession du bâtiment, notamment :

- la législation sur les produits et substances dangereuses
- les prescriptions relatives aux équipements de travail et moyens de protection

De plus, les entrepreneurs seront contractuellement tenus de prendre toutes les dispositions qui s'imposent afin de respecter la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 ainsi que le décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatifs à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé.

Les règles d'hygiène et sécurité des travailleurs seront conformes au code du travail, 4ème partie : Santé et sécurité au travail (partie Législative créé par Ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007, partie Réglementaire créé par Décret n°2008-244 du 7 mars 2008) modifiées et complétées.

Ils devront en particulier prendre connaissance et tenir compte du Plan Général de Coordination et notamment du poste « installation de chantier ».

#### 05.04.02 GESTION DES DECHETS DE CHANTIER ET NETTOYAGE

##### Gestion des déchets selon Lot 00-CCTC

Chaque entreprise aura à sa charge l'évacuation de ses déchets et gravats ainsi que le nettoyage du chantier après son intervention.

Chaque fois que nécessaire et à chaque fin de journée, les entreprises devront effectuer un nettoyage de la zone où elles sont intervenues : les lieux devront être exempts de tous gravats ou déchets.

Si des déchets ou gravats n'étaient pas évacués en fin de journée, ceux-ci seront évacués par un tiers et facturés à l'entreprise concernée. Si ces gravats proviennent d'entreprises non identifiées, la facture sera portée sur le compte prorata.

Avant le démarrage des travaux, les modalités de collecte et d'évacuation des déchets de chantier seront clairement définies. Les obligations de gestion de chantier sont à la charge des entreprises afin de limiter les nuisances au bénéfice des riverains, des ouvriers et de l'environnement.

Lors de la phase de préparation du chantier, chaque entreprise désignera un responsable " environnement " qui sera chargé de suivre et d'appliquer un plan détaillé d'organisation destiné à maîtriser les impacts environnementaux du chantier. Ce plan détaille les différentes zones du chantier ainsi que les moyens mis en œuvre pour assurer la propreté et limiter les pollutions (bacs de rétention, bacs de décantation, protections par filets des bennes, etc.)

Tout au long du chantier, les efforts communs soutenus par l'entreprise du lot Gros-œuvre, qui fournira les biens et les services collectifs nécessaires, ces prestations faisant partie intégrante de son marché. L'organisation de la collecte, du tri et de l'acheminement vers des filières de valorisation seront formalisées lors de la préparation du chantier.

Chaque entreprise devra la gestion complète de ses déchets.

Des bordereaux de suivi seront systématiquement renseignés, remis aux prestataires avec un double conservé sur le chantier.

Le non-respect de ces dispositions entraînera l'application de pénalités à la diligence du Maître d'ouvrage.

#### **05.04.03 ETUDES D'EXECUTION ET PLANS D'ATELIER ET DE CHANTIER (P.A.C.)**

##### **05.04.03.01 ETUDES D'EXECUTION :**

La mission de maîtrise d'œuvre est de type « **mission base avec visa** ». La mission d'études d'exécution est à la charge de l'entreprise. L'entrepreneur doit l'ensemble des études et plans d'exécution tels que définis par la loi MOP. L'entrepreneur doit l'ensemble des Plans d'Atelier et de Chantier tels que définis par la loi MOP.

Les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier devront faire apparaître tous les détails et points particuliers de l'exécution que le maître d'œuvre jugera utile à la bonne marche du chantier.

Les plans sont à élaborer avec soin en tenant compte des autres corps d'état ; ils apportent les informations nécessaires à la réalisation des installations et nécessaire à la compréhension avant réalisation, en précisant notamment :

- les plans des locaux indiquant les influences externes qui ont permis le choix des indices de protection IP et IK du matériel
- les notes de calcul qui ont permis le dimensionnement des canalisations et des protections. Elles devront respecter les chutes de tension décrites au présent CCTP
- les intensités de court-circuit au niveau des armoires électriques qui ont permis le choix des pouvoirs de coupure des appareils
- les schémas électriques des installations d'exécution
- les notes de calcul d'éclairage
- l'implantation des équipements en coordination avec les autres corps d'état et en fonction des équipements retenus, selon le cahier des charges
- l'implantation des équipements techniques dans les locaux techniques en fonction du choix de matériel, en indiquant : la situation côté des équipements en plans en coupes, si nécessaire, la définition des structures de supportage, les détails de mise en œuvre, la nomenclature détaillée dont marque et référence complètes
- les plans de réservations en tenant compte des réservations proposées par le Maître d'Œuvre (à modifier et compléter)
- le tracé des circuits terminaux, avec fourreaux, nature et section des conducteurs
- la définition des structures de supportage
- les plans de détail de chantier : support, accrochages, réservations, fourreaux
- les détails particuliers nécessaires à la compréhension
- la nomenclature détaillée des équipements dont marque et référence, en indiquant les caractéristiques des matériels

Les plans de réservation seront à établir par le présent lot, et à mettre au point ensuite en accord avec les autres lots concernés.

Les schémas sont à élaborer, répartiteur, armoire, coffret avec le matériel retenu indiquant le type et le réglage des protections, la nature et section des câbles et conducteurs, les plans de borniers, les plans de face avant, les détails de câblage de puissance et d'automatisme des coffrets, etc.

Les notes de calcul justifiant les performances et les dimensionnements (étude de sélectivité, chutes de tension, intensité des courants de court-circuit, niveaux d'éclairage, supportage des chemins de câbles principaux). La sélectivité doit être totale sur l'ensemble des installations.

Le dimensionnement définitif des sections de câbles, conducteurs et protections sont à la charge du titulaire du présent lot.



L'ensemble de ces documents seront à soumettre au maître d'œuvre et au bureau de contrôle, pour approbation. Cette approbation ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui reste pleine et entière.

Le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre se réservent le droit de demander les détails spécifiques.

Durant la période de réalisation des études, quelques réunions de conception seront tenues entre l'entreprise et le Maître d'œuvre dans les locaux du siège social de ce dernier. Ces réunions auront pour objectif de faire une première analyse des documents en cours d'élaboration par l'entreprise et si besoin de préciser certaines données techniques.

**Deux jours** au plus tard après la notification du marché, l'entrepreneur adressera en 1 exemplaire, la liste des plans et documents qu'il propose de réaliser pour satisfaire la demande ci-dessus : numéros, titres, dates de première diffusion. Ces indications seront éventuellement complétées par les directives du Maître d'Œuvre.

Approbation des plans par le Maître d'Œuvre et le Contrôleur Technique :

- diffusion pour chaque plan et document d'un exemplaire papier, chaque diffusion comprend les plans et la liste des plans demandée ci-avant, stipulant pour chaque plan les différents indices soumis à l'approbation avec leurs dates de diffusion et la mention "approuvé" ou "approuvé avec remarques" ou "refusé"
- tout plan refusé devra être soumis de nouveau, et ce, jusqu'à l'obtention de l'approbation
- tout plan approuvé avec remarques doit être modifié et soumis à nouvelle approbation
- l'ensemble des plans et documents approuvés seront inclus Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)
- en aucun cas, l'approbation ne dégage la responsabilité de l'entrepreneur qui demeure pleine et entière
- le respect du délai de travaux ne pourra être remis en cause du fait de difficultés rencontrées dans l'approbation des plans
- toute exécution de travaux sans accord préalable des plans correspondants pourra être refusée, à charge de l'entrepreneur, à ses frais, de procéder aux modifications demandées. C'est pourquoi, l'approbation des plans et documents par le Maître d'œuvre et l'organisme de contrôle devra être obtenue avant l'exécution des travaux.

#### **05.04.04 MAQUETTE BIM**

Sans Objet pour le présent lot.

#### **05.04.05 ECHANTILLONS ET LOCAUX TEMOINS**

L'entreprise devra impérativement présenter un dossier technique complet avec échantillon de tous les appareils sanitaires, accessoires, appareillages et équipements prévus à installer en phase de préparation de chantier, et ce avant commande.

En début de chantier, des locaux témoins seront réalisés sur demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre. L'entreprise est tenue d'approvisionner des échantillons de chaque appareil mis en œuvre en début de chantier.

Afin de permettre à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre de valider les choix techniques et esthétiques avant toute commande et mise en œuvre générale. Le/les locaux seront à réaliser au plus tôt et dans des délais compatibles avec le délai global afin que le Maître d'Ouvrage puisse entériner les dispositions d'aménagements prévus, nature des prestations ainsi que la qualité de la réalisation.

L'entreprise doit fournir, à titre d'échantillon, les matériels suivants (liste non exhaustive) :

- tous les diffuseurs, bouches, grilles de soufflage, de reprise et d'extraction
- clapet anti-pollution
- robinet de puisage
- vanne d'équilibrage bouclage
- vanne d'isolement
- radiateur + robinet thermostatique

#### **05.04.06 REBOUCHAGES**

Se référer au lot 00-CCTC

Les percements et les réservations dans les parois verticales et horizontales devront être rebouchés par le titulaire du présent lot.

Les traversées de planchers s'effectueront au moyen d'un fourreau constitué par un matériau résilient d'une épaisseur > 5 mm. De plus, les fourreaux dépasseront largement (>10 cm) de part et d'autre de la paroi concernée.

Pour rétablir le degré coupe-feu des parois verticales et horizontales en béton, il pourra être utilisé une mousse d'étanchéité au feu selon le PV de mise en œuvre du fabricant. Dans le cas contraire, les rebouchages s'effectueront au plâtre.

#### **05.04.07 CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX, ESSAI ET RECEPTION**

Pour permettre au Maître d'Œuvre de contrôler l'exécution et l'évolution des travaux réalisés par le titulaire, l'entrepreneur doit :

- se conformer au planning tous corps d'état établi par le Maître d'œuvre ou le coordonnateur OPC le cas échéant
- assurer la présence d'un responsable, ayant pouvoir de décision pour l'entreprise, aux réunions de chantier, aux réunions de coordination, aux réunions de synthèse, sur convocation du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre ou du coordonnateur OPC, et ce, chaque fois que nécessaire
- obtenir l'approbation, par le Maître d'Ouvrage, le Contrôleur Technique et Maître d'Œuvre, du matériel et des matériaux qu'il propose d'installer
- mettre à disposition tous les matériels, équipements et moyens permettant la vérification de la bonne exécution des ouvrages
- mettre en service et régler chaque partie de l'installation qu'il réalise
- remettre au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, au plus tard une semaine avant la date des OPR, les fiches d'autocontrôle, et ce au fur et à mesure de l'achèvement des travaux

Pour les essais d'autocontrôle, l'entreprise fournira tout le matériel, les instruments de mesure, éventuellement, les raccords provisoires, le personnel qualifié, nécessaire pour prouver le bon fonctionnement général des installations. Ces essais seront renouvelés jusqu'à ce que les résultats soient jugés satisfaisants.

A la demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre, en fonction des impératifs du planning, les essais de réception, pourront être exécutés en plusieurs phases.

L'entreprise informera le Maître d'œuvre, au plus tard une semaine avant, de la réalisation de ses essais d'autocontrôle afin que s'il le désire, le Maître d'œuvre puisse y participer.

Toute anomalie constatée impliquera pour l'entrepreneur la suppression de l'anomalie et l'établissement d'une nouvelle fiche d'autocontrôle. Les fiches d'autocontrôle font partie du DOE.

Le Maître d'œuvre contrôle, par sondage, les prestations réalisées par le titulaire du présent lot.

L'objectif à atteindre est une réception sans réserve. Afin d'atteindre cet objectif, il est procédé à des opérations préalables à la réception des travaux (OPR).

Les Opérations Préalables à la Réception (OPR) ne pourront être réalisées qu'après réception par le Maître d'Œuvre de la totalité des fiches d'autocontrôle renseignées.

Les opérations préalables à la décision de réception comportent, en tant que de besoin :

- la reconnaissance des ouvrages exécutés
- les épreuves éventuellement prévues par le marché
- la constatation éventuelle de l'inexécution des prestations prévues au marché
- la vérification de la conformité des équipements aux spécifications du marché
- les essais de fonctionnement et mesures de toutes les installations
- la constatation éventuelle d'imperfections ou malfaçons
- la constatation du repliement des installations de chantier
- les constatations relatives à l'achèvement des travaux

Pour toute partie de l'installation reconnue non conforme, l'entreprise sera tenue de procéder, à ses frais, à toutes les modifications nécessaires. Ne seront donc pas considérés comme travaux supplémentaires, les modifications imposées en cas d'application des règlements de sécurité, des normes, des textes de loi et des règles de l'art en vigueur.

La présence de certains fournisseurs peut être exigée par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre pour les OPR et la réception, sans que l'entrepreneur puisse prétendre à une rémunération supplémentaire.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres (un mois avant la date de celui-ci), il appartiendrait à l'adjudicataire, 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 également les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

L'entreprise devra remettre au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre, et au bureau de contrôle toutes les attestations de conformité concernant ses équipements ainsi que tous les Procès-Verbaux des matériels et matériaux installés avec localisation. De même, le titulaire devra la fourniture au coordinateur SSI, tous les documents justificatifs nécessaire à la constitution du dossier d'identité du SSI.

La réception sera prononcée par le maître d'ouvrage, à la fin des travaux de tous les corps d'état, lorsque les installations auront été reconnues conformes aux conditions techniques imposées. Cette réception pourra faire l'objet de réserves.

Dans le cas où certaines épreuves doivent être exécutées après une durée déterminée de service des ouvrages ou certaines périodes de l'année, la réception ne peut être prononcée que sous réserve de l'exécution concluante de ces épreuves.

### **Attestations D'essai De Fonctionnement**

L'entreprise titulaire du présent lot devra effectuer en complément de son autocontrôle, avant réception, des essais et vérifications de fonctionnement sur leurs installations techniques. Cette action permet d'éviter des pertes de temps pour corriger d'éventuelles malfaçons, et ainsi réduire les coûts de non-qualité. Les résultats de ces essais peuvent alors être consignés dans des attestations et ce, par l'entreprise elle-même.

Des modèles d'attestations d'essai de fonctionnement ont été réalisés en 2016 par l'Agence Qualité Construction (AQC), avec le concours de tous les professionnels du secteur. Ils se substituent aux modèles dénommés "PV COPREC", "Essais COPREC n°1" ou encore "Essais COPREC n°2".

L'entreprise peut télécharger les modèles d'essais de fonctionnement de l'AQC et les compléter s'ils ne correspondent pas à son activité ou réaliser elle-même son modèle d'attestation en indiquant les points de contrôle ou d'essais effectués.

Elle devra également prévoir les frais afférents à la réalisation de ces essais par des organismes agréés. Cette liste est parue dans le Moniteur du bâtiment n° 82.51 du 17 décembre 1982. Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entreprise devra effectuer, avant réception, les essais et vérifications approuvés par les assureurs.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans les procès-verbaux qui devront être envoyés au bureau de contrôle et au Maître d'œuvre (documents à retirer au bureau de contrôle). Ce dernier adressera au maître d'ouvrage, avant la réception des travaux, un rapport explicitant les avis portés sur les procès-verbaux mentionnés ci-dessus.

Tous les frais résultants de ces essais et vérifications seront à la charge exclusive de l'entreprise.

### **Essais d'étanchéité des réseaux hydrauliques**

Ces essais sont réalisés en cours de chantier. Ils ont pour but de constater que les réseaux sont étanches.

Ces essais auront lieu avant le calorifugeage et le rebouchage des trémies ou de tous les travaux rendant inaccessible une partie du réseau (encoffrement). L'essai sera réalisé en une seule fois sur l'ensemble du réseau ou en plusieurs fois par section isolable. Avant d'effectuer les essais de pression, tous les réseaux seront rincés à grande eau. Sur les canalisations d'eau, les appareils seront by-passés et la robinetterie en position ouverte. L'eau de rinçage sera mise en circulation à grande vitesse (supérieure à 1,5 m/s) pendant un temps minimal de 4 heures. Il sera vérifié, ensuite, que le rejet d'eau est parfaitement clair et exempt de particules visibles en suspension. Toutes les dispositions nécessaires au rinçage des réseaux seront dues par l'entreprise (purgés, vidanges, etc.).

- Il sera d'abord constaté sous une pression égale à 1,5 fois la pression de service que l'installation ne présente aucune fuite. (La pression d'épreuve ne pourra être inférieure à 6 bars)
- L'installation sera ensuite mise en température et maintenue pendant au moins deux heures à la température maximale de fonctionnement.
- Il sera ensuite vérifié que les dilatations dues à la mise en température se sont produites normalement et qu'aucune fuite n'est apparue.
- Le contrôle se fera également après refroidissement de l'installation.

### Essais fluides et équilibrage

Ces essais concernent les circuits chauffage, eau chaude sanitaire afin de s'assurer de la bonne alimentation des appareils. Il sera vérifié :

- les températures des différents circuits d'eau
- les débits sur les vannes de réglage et pompes
- les dilatations normales des équipements (sans bruit, sans déformation)
- le bon fonctionnement des pompes (mesure de la pression, du débit, de l'intensité de démarrage, intensité et puissance absorbée en fonctionnement nominal et réduit)

### Essais de chauffage

L'essai permettra de vérifier les caractéristiques de fonctionnement réelles pour une température extérieure donnée et de vérifier que ces caractéristiques sont homogènes avec les conditions fixées au marché.

Les essais auront lieu dès que les conditions suivantes seront réalisées :

- température extérieure inférieure à 0°C en hiver. On comparera les valeurs constatées à celles que l'on pourra déduire des conditions de base de façon à apprécier avec une bonne probabilité le fonctionnement correct de l'installation pour les conditions de base
- ventilation extérieure normale
- locaux secs, meublés et occupés suivant leur destination

Les essais se dérouleront sur le temps nécessaire à la mise en régime stable augmenté du temps nécessaire aux constatations et enregistrements.

Les locaux témoins seront choisis en accord avec le Maître d'ouvrage et feront l'objet d'un enregistrement de la température et de l'hygrométrie s'il y a lieu, pendant 24 heures au minimum.

Les consommations d'énergie (gaz, fioul, électricité) pendant l'essai seront consignées.

Pendant toute la durée de l'essai la température extérieure sera enregistrée.

Les températures intérieures seront mesurées autant que possible au centre des pièces à 1,5 m environ du sol.

### Essais régulation, sécurité et alarmes

Pour chaque système il sera prévu la vérification des asservissements en fonction de l'analyse fonctionnelle prévue au projet. Chaque asservissement sera vérifié de façon indépendante en le provoquant et en s'assurant que l'on obtient la réaction souhaitée.

Pour des raisons de sécurité, tous les équipements de sécurités seront testés ainsi que le bon report des alarmes.

### Essais électriques

Sur chacune des armoires de commande et de puissance sera réalisée une série d'essais portant sur :

- sécurité des personnes (arrêt d'urgence, mise à la terre, interrupteur de proximité)
- sécurité des équipements (protections thermiques, magnétiques, etc.)
- fonctionnement (essai prouvant la conformité aux schémas électriques)
- Le rapport de l'organisme de contrôle sera joint à la fiche d'essais

Il sera également vérifié :

- la disponibilité des schémas électriques
- l'étiquetage et le repérage des équipements
- calibres des fusibles et disjoncteurs
- tensions disponibles sur les circuits principaux
- reports d'alarmes, temporisations, commandes marche-arrêt
- mise à la terre

### Essais de ventilation

Il sera réalisé le contrôle des débits d'air des installations de ventilation sur les gaines d'air neuf, de soufflage, d'extraction, de rejet. Il sera également mesuré les débits d'air sur chaque bouche (bouche par bouche).

Pour chaque ventilateur, l'entrepreneur procédera au relevé de toutes les caractéristiques et performances, aussi bien électriques que mécaniques (à reporter sur PV) notamment débit d'air, puissance absorbée, intensité nominale...etc.)

Les performances seront mesurées pour tous les cas de fonctionnement prévus : régime normal, régime réduit.... Pour chacun d'eux, on reportera les résultats sur une fiche d'essais.

### Essais acoustiques

Les essais acoustiques ont pour objet de vérifier si, dans des conditions normales d'utilisation les équipements et machines ne sont pas source d'émissions sonores supérieures aux limites indiquées dans le descriptif ou le CCTP acoustique (le désenfumage n'est pas concerné).

Vérification des supports et plots antivibratiles, de l'absence de vibrations anormales ou/et de nuisances sonores des équipements en fonctionnement.

Dans le cas où il serait nécessaire de faire appel au concours d'un Ingénieur Acoustique, son intervention et les frais entraînés par les modifications seraient honorés intégralement par l'Entrepreneur du présent corps d'état.

On effectuera au moins une mesure par local et la densité des relevés sera d'au moins un point tous les 50 m<sup>2</sup> de surface utile d'un même local. L'appareil sera positionné à 1,50 mètre du niveau du sol.

- à l'intérieur des locaux il s'agit de mesurer les niveaux sonores engendrés par les équipements
- à l'extérieur des bâtiments, il s'agit de contrôler l'élévation du bruit ambiant à la mise en service des équipements extérieurs, et/ou rejet ou prise d'air

## **05.05 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES**

En complément du lot CCTC, l'entrepreneur aura à sa charge :

Un DOE provisoire au format papier et informatique est remis au Maître d'œuvre en un exemplaire au plus tard 2 semaines avant le jour des OPR. Le DOE définitif est remis au plus tard le jour de la réception après intégration des remarques formulées par le Maître d'œuvre.

Le nombre d'exemplaire du dossier des ouvrages exécutés est défini dans le C.C.A.P. ou à défaut sera de 3 exemplaires papier + 2 exemplaires numériques sur CD-ROM ou clé USB.

Le DOE devra obligatoirement respecter la présentation suivante :

0/ Sommaire

1/ Index des produits

- liste des produits détaillant les marques, références, fabricants et fournisseurs
- les teintes choisies des ouvrages ou matériels
- coordonnées des fabricants et fournisseurs
- les bons de garanties des appareils installés

2/ Certification, Avis Techniques, Fiches techniques et PV des produits utilisés

- concernant la résistance au feu, l'acoustique, la thermique et toute autre obligation à remplir demandée par le présent CCTP
- spécifications particulières à chaque prestation
- la Notice de Sécurité
- le rapport de vérification du bureau de contrôle
- le Procès-Verbal de Réception du coordonnateur SSI

3/ Fiches Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) des produits utilisés

#### 4/ Notes de calcul / Rapport des différentes mesures réalisées / Fiches d'autocontrôle

- l'ensemble des notes de calculs réalisés en phase EXE et notamment :
  - climatisation (apports)
  - chauffage (déperditions)
  - ECS
  - RT2012 (Fournir l'ensemble des éléments nécessaire à l'établissement de l'attestation RT à établir à l'achèvement des travaux suivant arrêté du 11 octobre 2011)
  - débit d'air, débits d'eau
  - pertes de charges hydrauliques et aéraulique + équilibrage
  - acoustique
  - calcul des diffuseurs de soufflage

#### 5/ Notice de fonctionnement / d'utilisation de l'ensemble des ouvrages ou matériels / Analyse fonctionnelle GTB

- Notices de fonctionnement et d'exploitation (En français)
- Notices d'entretien, maintenance (En français)
- Fiches d'approbation du matériel
- Fiches de sélection fabricant
- analyse fonctionnelle pour chaque système
- grafctet de fonctionnement pour chaque système
- points de consigne régulation pour chaque système

#### 6/ Livret d'entretien et de maintenance à destination du futur exploitant

A l'issue des travaux, l'entreprise devra la constitution d'un livret d'entretien et de maintenance à destination du futur exploitant.

Le livret d'entretien et de maintenance devra comprendre :

- les résultats des différents essais et réglages des installations
- la documentation et les notices techniques de tous les matériels installés
- le listing des moyens de surveillance et de comptage
- les prescriptions de maintenance et la périodicité des contrôles à effectuer de l'ensemble des ouvrages ou matériels
- les notices d'entretien des ouvrages concernant notamment les produits de nettoyages à employer ou à proscrire
- les coordonnées des fabricants et des fournisseurs
- les coordonnées du responsable de l'entreprise à contacter durant la période de garantie
- le rapport de vérification du bureau de contrôle
- le Procès-Verbal de Réception du coordonnateur SSI
- etc.

#### 7/ Plans et documents graphiques

- les plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés. Chaque plan portera la mention "DOE"
- les plans de récolement des réseaux enterrés
- les schémas d'exécution conformes aux ouvrages exécutés

Tout élément manquant dans le D.O.E. fera l'objet de réserves à lever obligatoirement avant les opérations préalables à la réception. Cette prestation fera l'objet d'une retenue de 5 % du montant du marché tant qu'elle ne sera pas satisfaite.

### **05.06 FORMATION DU MAITRE D'OUVRAGE ET/OU DE L'EXPLOITANT**

Le transfert au Maître d'ouvrage des installations réalisées par l'entrepreneur sera accompagné d'une formation dispensée par ce dernier.

Cette formation doit permettre au Maître d'ouvrage d'acquérir la connaissance des installations, elle comprend donc à minima :

- la présentation sur site des différents composants : présentation physique, description du fonctionnement et de leur entretien
- la présentation des documents constituant le DOE, pour initier et faciliter leur exploitation.
- la période est à convenir d'un commun accord entre le titulaire et le Maître d'Ouvrage.

L'entrepreneur devra également l'information des représentants du Maître d'Ouvrage et des utilisateurs des équipements, afin de permettre une utilisation rationnelle et complète de l'installation

## **05.07 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE DEPOSE**

**Les entrepreneurs doivent impérativement se rendre sur site afin d'apprécier la difficulté des travaux.**

*Il appartient aux entreprises de vérifier les équipements existants concernés par ces modifications. En aucun cas, en cas d'oubli, l'entreprise ne pourra invoquer la demande de travaux supplémentaires.*

### **Neutralisation & dépose des équipements :**

Le titulaire du présent lot devra la neutralisation des alimentations en fluides - Chauffage et Ventilation desservant la zone réhabilitée lors des présents travaux.

Le présent lot devra la dépose complète et soignée de l'ensemble des installations fluides existantes - Chauffage et Ventilation et non conformes aux travaux projetés dans la zone réhabilitée, y compris accessoires, fixations et toutes sujétions.

Le titulaire du présent lot devra l'évacuation du matériel déposé et non récupéré, à la décharge, en respectant les normes de **tri sélectif des déchets**.

## **05.08 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE EAU CHAUDE**

### **05.08.01 DISTRIBUTION DE CHALEUR**

#### **05.08.01.01 DISTRIBUTION TERMINALE**

La distribution terminale se fera en tube cuivre **en tube cuivre écroui cheminant en apparent ou en faux-plafond selon plans.**

**Les canalisations apparentes de type colonne ou en plinthe seront obligatoirement en cuivre, laissées brutes.** Elles seront peintes de couleur RAL - Prestation au Lot Peintures.

Toutes les canalisations encastrées en dalle remonteront en encastrer que ce soit en cloison ou en mur banché (réservations et rebouchages à la charge du présent lot).

**Les travaux à l'intérieur devront être exempts de tout reproche.**

Le réseau chauffage panneau rayonnant sera alimenté depuis le circuit ventilo-convecteur eau-chaude conservé. Le réseau chauffage sera à réadapter en fonction de l'emplacement des nouveaux émetteurs de chaleurs.

L'ensemble des panneaux rayonnants doit être repositionné à une hauteur dito plans et détails de l'architecte (soit à la même hauteur des chemins de câbles et luminaires).

#### **05.08.01.02 CALORIFUGE**

Toutes les canalisations en sous-station seront isolées séparément par des **coquilles de laine de roche**, réaction au feu selon NF EN13501-1 A1l, épaisseur 3 cm jusqu'au Ø 70 et 4 cm pour les Ø supérieurs, posées sur les tuyauteries, à joints croisés, ligaturées au fil de fer galvanisé, avec  **finition PVC blanc type "ISOGENOPACK"** ou équivalent.

Toutes les canalisations seront calorifugées par isolant manchon élastomérique fendu avec languette adhésive de recouvrement, réaction au feu BL-S3 d0, NF EN13501 et FEU 487, avec LAMBDA à 40°C < 0.040 W/(m.K)

**Le classement des isolations de tuyauteries devra répondre à la classe 3 selon la RT 2012.**

L'épaisseur minimale d'isolant aux caractéristiques précédentes devra être la suivante pour un diamètre intérieur de canalisation correspondant :

- Ø 22 mm	⇒	19 mm
- Ø 28 mm	⇒	25 mm
- Ø 32 mm	⇒	25 mm
- Ø 35 mm	⇒	32 mm

- Ø 42 mm	⇒	32 mm
- Ø 52 mm	⇒	40 mm
- Ø 70 mm	⇒	40 mm
- Ø 89 mm	⇒	40 mm
- Ø 102 mm	⇒	40 mm
- Ø 114 mm	⇒	40 mm

Le calorifuge ne sera pas interrompu au droit des traversées de murs, de cloisons et de planchers. Les colliers de support des canalisations seront tous isolés, type **support isolant PIRFLEX ou équivalent**, et constitué d'une mousse haute densité polyisocyanurate à 80 kg/m<sup>3</sup>.

Avant la mise en place du calorifuge, les tuyauteries seront protégées par deux couches de peinture antirouille, ainsi que tous les supports non galvanisés.

Le calorifuge et la peinture ne seront pas interrompus au droit des traversées de murs, de cloisons et de planchers.

### **05.08.02 EMISSION DE CHALEUR**

#### **PANNEAUX RAYONNANTS :**

##### Panneaux en élévation

Le chauffage des espaces restructurés sera assuré par des panneaux rayonnants à eau chaude conformes à la norme européenne EN 14037, en version acoustique, couleur RAL au choix de l'architecte, en élévation disposés selon plans.

Chaque panneau, de type Carboline ou équivalent, se compose d'un bac métallique avec paroi rayonnante totalement plane et lisse et d'un échangeur en graphite expansé dans lequel sont intégrés des tubes cuivre.

Les tubes cuivre (diamètre 10 mm espacés de 100 mm) sont moulés dans une plaque de graphite expansé.

Les triples pliages latéraux et les profilés latéraux assurent la rigidité structurelle du panneau.

L'isolation thermique supérieure est posée d'usine.

La paroi rayonnante est recouverte par une peinture époxy polyester en couleur similaire RAL 9016 en base. Autre RAL au choix de l'architecte.

Le panneau sera à face perforée avec isolation acoustique. Niveau d'absorption acoustique de 1.29 à 1000 Hz.

La fixation des panneaux est possible par câble ou chainettes. 4 fixations sont nécessaires pour les panneaux de 0.6m, 1.2m, 1.8 m et 2.4 m. Le panneau de 3 m est suspendu par 6 fixations.

- largeur 595 mm et longueur de 1200 à 3000 mm selon plan
- température maxi : 90 °C
- pression de service : 10 bars

Ces panneaux seront livrés avec tous les accessoires suivants : fixations, isolations, collecteurs d'assemblage, kits d'équilibrage hydraulique et toutes sujétions.

Ils seront fixés solidement sur des supports à prévoir au présent lot.

L'entreprise devra la protection des panneaux pendant toute la durée du chantier.

Chaque bande de panneaux rayonnants sera équipée de :

- deux vannes d'isollements NF (poignée verte)
- un purgeur manuel d'air à vis
- un robinet de vidange à boisseau



### Particularité de la mise en œuvre

**L'intégration des panneaux rayonnants se fera en élévation. Les panneaux seront à bord droit et suspendus par câbles droits depuis la dalle béton en plafond.**

### Régulateur d'ambiance

Un régulateur d'ambiance compact indépendant dans chaque pièce, installée en applique selon plans permettra de gérer et contrôler le chauffage de chacune des pièces/zones. Son but est de réduire les consommations d'énergie en ne surchauffant pas et/ou en adaptant les températures et les temps de chauffe de chaque pièce. La programmation sera par pièce/zone, pour chaque jour de la semaine.

Il disposera nativement des fonctions suivantes :

Thermostat et programmeur de chauffage, commande de circuits de chauffage dépendants des conditions climatiques extérieures, chauffage d'appoint, chauffage de l'ECS avec fonction de priorité, circulation, désinfection thermique, bilan calorimétrique, fonctions optionnelles telles que la chaudière à combustible solide ou l'augmentation de la température du retour.

Le régulateur aura les caractéristiques suivantes :

- . **Entrées** : entrées pour les sondes de température Pt1000, Pt500, Ni1000, entrée d'impulsions V40, 1 entrée pour les sondes d'irradiation CS10.
- . **Sorties** : 4 relais semi-conducteurs, 1 relais sans potentiel à contact de travail, 2 sorties PWM.
- . **Communication** : carte SD pour mises à jour, sauvegarde et historiques.
- . **Boîtier** : en plastique, PC-ABS et PMMA
- . **Affichage** : écran graphique lumineux, témoins lumineux de contrôle
- . **Commandes** : 7 touches sur le devant du boîtier
- . **Indice de protection** : IP 20 / EN 60529
- . **Alimentation** : 230V~, 50 Hz
- . **Dimensions** : 198 x 170 x 43 mm

Le régulateur sera installé en applique selon plans. **Positions à confirmer en chantier.**

Le régulateur d'ambiance sera remonté sur l'automate GTB du bâtiment.

### Robinets d'équilibrage automatique + Moteur de vanne

L'entreprise devra équiper les robinets d'équilibrage automatiques d'un moteur électrothermique moteur de vanne TOR M 30 x 1.5, alimenté en 230V avec levée de réglage de 2.8 mm.

Il permettra l'ouverture et la fermeture du collecteur des panneaux rayonnants en fonction des besoins de chaque pièce. Il sera pourvu d'un indicateur permettant le contrôle en temps réel de sa position (ouvert/fermé).

Chaque moteur sera contrôlé par un commutateur installé en plafond, alimenté en 230 V depuis l'attente laissée par l'électricien.

### Régulation GTC

Dans le local technique selon plan, le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose, d'une sonde de température Pt1000 (installation en doigt de gant) sur le départ, et d'une vanne 3 voies compris servomoteur de vanne 0-10 V, diamètre de vanne et Kvs à déterminer en EXE

Cette V3V sera remontée sur l'automate GTB du site afin qu'elle puisse être pilotée par celle-ci.

## Raccordement et mise en service

Le raccordement et la liaison bus entre les différents équipements (régulateurs, sondes et moteurs) sont à la charge du présent lot sous conduit IRL ou ICTL ou sous goulotte PVC blanche en apparent.

Les sections de câbles seront conformes aux recommandations du constructeur et aux normes NFC15100 en vigueur.

Le type de câble, la section et la longueur maximale devront respecter les recommandations du constructeur et les normes en vigueur.

L'entreprise devra également les paramétrages et la mise en service et le paramétrage des régulateurs de chauffage.

### 05.08.03 DIVERS

#### Repérage - Signalétique :

Selon les normes Afnor NF X 08-100 et NF X 08-105, le titulaire du présent lot devra pour chaque organe de barrage, d'isolement, de vidange, circulateur, etc. une étiquette adhésive de dimensions minimales 60 x 20 mm. Elles seront posées sur porte étiquette invisible rigide, fixé sur la canalisation attenante par montage sur collier. Les affichettes comporteront la désignation de l'organe, le circuit associé ainsi que sa position normale ouverte ou fermée. Les organes installés en faux-plafond seront repérés par des pastilles de couleur facilement visible depuis le sol.

Les réseaux seront également équipés d'étiquettes adhésives aux couleurs conventionnelles, posées sur le calorifuge. Les affichettes comporteront le fluide véhiculé, le sens et le circuit associé.

Ces identifications seront placées :

- de part et d'autre de chaque traversée de paroi
- à chaque dérivation
- tous les 10,00 m de chaque circuit apparent
- tous les 5,00 m de chaque circuit en faux plancher ou en faux plafond
- au raccordement de chaque équipement terminal.

Les étiquettes sont à standardiser par type ; un modèle de chaque type est à présenter à l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

## 05.09 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION MECANIQUE DOUBLE FLUX

### 05.09.01 GENERALITES

#### a) - Dispositions générales

L'installation de ventilation respectera les normes du DTU 68.1 ; DTU 68.2 et 68.3, notamment en ce qui concerne l'implantation des équipements et leurs accès, afin de réaliser les interventions de vérification, d'entretien et de maintenance. Le démontage du caisson ventilateur, comme celui du caisson de récupération, sera réalisable sans nécessiter la déconnexion du réseau aéraulique, afin d'effectuer facilement les interventions courantes d'entretien et de maintenance.

Les réseaux de ventilation respecteront les normes XPP50-410 (DTU 68-1) et NF P 50-411-1 et 2 (DTU 68-2), notamment en ce qui concerne l'implantation des équipements et leurs accès, afin de réaliser les interventions de vérification, d'entretien et de maintenance. Tous les conduits collectifs **seront réalisés en matériau rigide**, à l'exception des piquages individuels (vers les bouches d'extraction) situés dans une gaine technique ou en plénum qui peuvent être réalisés en matériau métallique flexible.

### 05.09.02 DIFFUSEURS

#### Diffuseur plafonnier de reprise - Dépose + Repose

Les diffuseurs actuels dans la zone réhabilitée seront déposés pour enlever la gaine souple entre chaque diffuseur et le collecteur principal de soufflage et de reprise.

Les diffuseurs seront reposés sur de la gaine rigide afin d'avoir une esthétique irréprochable.

### **05.09.03 CONDUITS**

Les collecteurs horizontaux cheminant à l'extérieur du volume chauffé seront réalisés en tôles d'acier galvanisé, de forme cylindrique, Mo selon plan, agrafées en spirale, conformes aux normes NFP 50.401 et NFP 50.403.

Les assemblages se feront par accessoires mâles équipés de **joints d'étanchéité spéciaux** (procédé ayant un avis technique).

Des supports antivibratiles seront installés à chaque dérivation ou changement de direction et tous les deux mètres environ en parcours rectiligne.

Les gaines de ventilation devront cheminer à 7 cm de tout plafond classé M1 et à 7 cm de toute canalisation électrique, plomberie, chauffage.

Les piquages circulaires terminaux seront réalisés en conduits flexibles souples aluminium perforé insonorisés par de la laine de verre 25 mm pour une longueur maximale de 1 ml, classé Mo intérieur et M1 extérieur.

Un soin particulier sera apporté sur la mise en œuvre des réseaux, notamment au niveau :

- des supports avec consoles fixés sur les parois verticales en plénum des dégagements
- des accessoires de suspension sur dalle haute afin qu'aucun bruit et qu'aucune vibration ne soient transmis
- des tés-souches au niveau des pénétrations

### **05.09.04 MISE EN SERVICE**

L'installation sera livrée en ordre de marche, essais et réglages terminés. Une campagne de mesure des débits de ventilation sera réalisée par l'entreprise qui fournira au maître d'œuvre, un tableau récapitulatif des mesures prises à chaque diffuseur ou grille selon la méthode **Promevent**.

Elle comprendra :

- le réglage de la pression du caisson et la vérification des raccordements électriques
- la vérification des entrées d'air dans les locaux les plus favorisés et défavorisés (déterminés lors du dimensionnement)
- un rapport établi par le constructeur à l'issue de la mise en service.

Cette note devra comporter une note de présentation succincte, définissant :

- . les implantations
- . les matériels, matériaux et prestations (avec référence, documentation et PV en annexe)
- . notice de fonctionnement des installations

#### **- les caractéristiques des installations**

- . plans d'exécution
- . nomenclature des matériels

#### **- les caractéristiques des matériels**

- . spécifications particulières à chaque prestation

Tout élément manquant dans le D.O.E. fera l'objet de réserves à lever obligatoirement avant les opérations préalables à la réception. Cette prestation fera l'objet d'une retenue de 5 % du montant du marché tant qu'elle ne sera pas satisfaite.