Le 05/08/2026
CNRS-SAI-DCE-CCTP-0002-B

Maître d'Ouvrage :

Centre National de la Recherche Scientifique
1919, route de Mende
34293 MONTPELLIER CEDEX 5

Maître d'Œuvre :

BET SAI
3, rue Henri Becquerel
11200 LEZIGNAN CORBIERES

OPERATION :
Réfection des réseaux hydrauliques du bâtiment IGH

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Phase - DCE

BET SAI
ZI Plaine de Caumont
3 rue Henri Becquerel
11200 LEZIGNAN CORBIERES
Tél. : 04 68 40 18 73

Bureau d'études
Ingénierie industrielle

SOMMAIRE

1. GENERALITES 5

1.1 DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET 5

1.2 ETENDUE DES TRAVAUX 5

1.2.1 Généralités 5

1.2.2 Liste des documents remis 6

1.2.3 Les phases de travaux pour cette opération 6

1.2.4 Contraintes d'exécution 6

1.2.5 Connaissance des lieux et du projet 7

1.2.6 Obligations du soumissionnaire 7

1.2.7 Prise en charge et restitution du site 8

1.2.8 Prise de possession des lieux 9

1.3 DOCUMENTS TECHNIQUES 9

1.4 COORDINATION 9

1.5 LIMITES DE PRESTATIONS 9

1.6 PRESTATIONS TEMPORAIRES 9

1.6.1 Le traitement provisoire des locaux : 9

1.6.2 Conduite - surveillance - entretien jusqu'a la réception 9

1.6.3 Formation du personnel d'exploitation et dossier de récolement 10

1.7 PRESENTATION DES OFFRES 10

1.8 PRESTATIONS GENERALES 10

1.9 EXIGENCES GENERALES 11

1.9.1 Qualification de l'entreprise 11

1.9.2 Documents à fournir 12

1.9.3 Matériaux et procédés 13

1.9.4 Contrôles – Essais et réception 13

1.9.5 Installations provisoires de chantier 14

1.9.6 Stockage des matériaux 15

1.9.7 Délai planning 15

1.9.8 Organisation, hygiène et sécurité des chantiers 15

1.9.9 Nettoyage de chantier - protections 16

1.9.10 Bruits de chantier 16

1.9.11 Permis au feu 16

1.9.12 Exécution des réservations 17

1.9.13 Adduction électricité - Eau 17

1.9.14 Voirie – Clôture 17

1.9.15 Protection des ouvrages et assurances contre le vol 17

1.9.16 Accessibilité 17

1.9.17 Transports et levage 17

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES 18

2.1 OBJET 18

2.2 REGLES ET NORMES 18

2.3 BASES DE CALCULS 19

2.3.1 Généralités 19
2.3.2 Hypothèses thermiques 19
2.3.3 Bilan de puissance thermique 20
2.4 REGLES DE MISE EN ŒUVRE DES RESEAUX HYDRAULIQUES 20
2.4.1 Accessibilité 20
2.4.2 Dilatation 20
2.4.3 Traversée des parois 20
2.4.4 Supportage 21
2.4.5 Isolation phonique et thermique 21
2.4.6 Nature des canalisations Acier 21
2.4.7 Vitesse d'écoulement et perte de charge 21
2.4.8 Robinetterie 21
2.4.9 Purgeurs 22
2.4.10 Vidange 22
2.4.11 Clapets de retenue 22
2.4.12 Équilibrage 22
2.4.13 Calorifuge 22
2.4.14 Étiquetage 23
2.4.15 Supportages divers 24
2.4.16 Dispositifs anti-vibratiles 24
2.4.17 Trappes de visites 24
2.4.18 Fixations – Scellements 25
2.4.19 Réservations 25
2.4.20 Saignées 25
2.4.21 Fourreaux 25
2.5 RESEAUX VENTILATION 25
2.6 RESEAUX FRIGORIFIQUES 26
2.7 ELECTRICITE 26
2.7.1 Généralités 26
2.7.2 Prescriptions techniques électricité 26
2.7.3 Interrupteur d'arrêt de proximité 26
2.7.4 Essais et contrôles 27
2.7.5 Tableaux et coffrets électriques 27
2.7.6 Distribution électrique 28
3. DESCRIPTIF DES TRAVAUX 29
3.1 TRAVAUX PREPARATOIRES 29
3.1.1 Planning /organisation 29
3.1.2 Relevés sur site / synthèse 29
3.1.3 Rinçage et vidange de l'installation 29
3.2 TRAVAUX DE DEPOSE 29
3.2.1 Généralités 29
3.2.2 Neutralisation et dépose des luminaires 29
3.3 TRAVAUX DISTRIBUTION HYDRAULIQUE 30
3.3.1 Généralités 30

3.3.2 Distribution hydraulique 30
3.3.3 Filtration 30
3.3.4 Vanne d'équilibrage 30
3.3.5 Calorifuges 31
3.3.6 Nettoyage des émetteurs conservés 31
3.3.7 Raccordement des émetteurs existantes 31
3.3.8 Condensats 31
3.4 REMPLACEMENT DES EMETTEURS 31
3.4.1 Préambule 31
3.4.2 Caractéristiques techniques des ventilo-convecteurs 31
3.4.3 Ventilo-convecteurs carrossés 32
3.4.4 Ventilo-convecteurs gainables 33
3.4.5 Diffuseurs 34
3.4.6 Cassette 4 voies 34
3.4.7 Vanne de régulation 2 voies combinée 34
3.4.8 Régulation terminale des émetteurs 35
4. DESCRIPTION DES OUVRAGES DIVERS 36
4.1 BASE DE VIE 36
4.2 PROTECTION DES OUVRAGES 36
4.3 OUVRAGES DIVERS 37
4.3.1 Percements – Carottages – Rebouchages 37
4.3.2 Création de colonnes montantes 37
4.3.3 Trappes d'accès 38
4.3.4 Continuité de service 38
4.3.5 Faux plafonds 38
4.3.6 Electricité 38
4.3.7 Travaux de peinture 39
4.3.8 Secours local 011 - Détente directe 39
5. REMPLACEMENT DE LA PRODUCTION FROID 41
5.1 PREAMBULE 41
5.2 TRAVAUX PREPARATOIRES 41
5.3 PRODUCTION FROID EN TOITURE 41
5.4 GROUPE DE PRODUCTION D'EAU GLACEE 42
5.5 CONTINUITE DE SERVICE 44
5.6 TRAVAUX HYDRAULIQUES ANNEXES 44
5.6.1 Vase d'expansion 45
5.6.2 Traçage électrique des réseaux EG en toiture 45
5.6.3 Nettoyage des batteries CTA 45
5.7 REGULATION - GTB 45

1. GENERALITES

1.1 DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de définir le programme des travaux relatifs à la réfection des réseaux hydrauliques, au remplacement des terminaux de traitement d'air ainsi qu'au remplacement de la production d'eau glacée du bâtiment IGH du CNRS.

L'ensemble des prestations devra être réalisé en site occupé avec maintien de la continuité de service des zones sensibles du bâtiment. L'Institut de Génétique Humaine (IGH) est un bâtiment de recherche du CNRS.



Le bâtiment IGH est constitué de 4 niveaux dont le sous-sol est composé principalement de bureaux et de laboratoires. La chaufferie étant située sur les niveaux RDC et sous-sol.

1.2 ETENDUE DES TRAVAUX

1.2.1 Généralités

Les travaux du présent lot concernent :

- Les rinçage et vidanges des installations hydrauliques
- La dépose et le remplacement de la distribution hydraulique
- Les travaux de modification hydraulique en chaufferie
- La création des colonnes montantes hydrauliques depuis les vannes d'arrêt en chaufferie jusqu'en toiture
- Les raccordements et nettoyage des émetteurs conservés
- Les calorifuges des réseaux hydrauliques
- Le remplacement des émetteurs type ventilo convecteur et cassette 4 voies
- Le remplacement des réseaux de condensats
- La continuité de service sur les zones spécifiques
- Le remplacement de la production froid
- La dépose et le remplacement des faux plafonds des circulations des zones concernées
- Les travaux d'électricité et de mise en sécurité liés au remplacement des terminaux, à la dépose des réseaux et des faux plafonds
- Les soffites, encoffrements et gaines techniques
- Les travaux de percement, rebouchage, platerie et reprise peinture liés à la nouvelle distribution
- Le phasage et le raccordement des émetteurs selon le planning d'exécution
- La mise en œuvre des protections collectives et nettoyage journalier
- La mise à disposition d'une base de vie sur la durée de travaux
- L'ensemble des études d'exécutions
- Le suivi des travaux
- Les essais, réglages et les mises en service
- Le dossier d'ouvrages exécutés

1.2.2 Liste des documents remis

Ci-dessous les éléments remis en complément du présent DCE :

Pièces écrites

- Liste des pièces — CNRS-SAI-DCE-LP-0001-A
- CCTP — CNRS-SAI-DCE-CCTP-0002-A
- DPGF — CNRS-SAI-DCE-DPGF-0003-A
- Planning prévisionnel — CNRS-SAI-DCE-PP-0004-A

Pièces graphiques existant

- Plan état de lieux distribution hydraulique SS — CNRS-SAI-DCE-PLA-HYD-SS-1001-A
- Plan état de lieux distribution hydraulique RDC — CNRS-SAI-DCE-PLA-HYD-RDC-1002-A
- Plan état de lieux distribution hydraulique R+1 — CNRS-SAI-DCE-PLA-HYD-R+1-1003-A
- Plan état de lieux distribution hydraulique R+2 — CNRS-SAI-DCE-PLA-HYD-R+2-1004-A
- Plan état de lieux distribution hydraulique Toiture — CNRS-SAI-DCE-PLA-HYD-TT-1005-A
- Synoptique distribution hydraulique existant — CNRS-SAI-DCE-SYN-HYD-TZ-1010-A

Pièces graphiques projet

- Plan de principe distribution hydraulique SS — CNRS-SAI-DCE-PLA-HYD-SS-2001-A
- Plan de principe distribution hydraulique RDC — CNRS-SAI-DCE-PLA-HYD-RDC-2002-A
- Plan de principe distribution hydraulique R+1 — CNRS-SAI-DCE-PLA-HYD-R+1-2003-A
- Plan de principe distribution hydraulique R+2 — CNRS-SAI-DCE-PLA-HYD-R+2-2004-A
- Plan de principe distribution hydraulique toiture — CNRS-SAI-DCE-PLA-HYD-TT-2005-A
- Synoptique distribution hydraulique projet — CNRS-SAI-DCE-SYN-HYD-TZ-2010-A

- Coupe de principe distribution hydraulique SS — CNRS-SAI-DCE-CPE-HYD-SS-2021-A
- Coupe de principe distribution hydraulique RDC — CNRS-SAI-DCE- CPE -HYD-RDC-2022-A
- Coupe de principe distribution hydraulique R+1 — CNRS-SAI-DCE- CPE -HYD-R+1-2023-A

1.2.3 Les phases de travaux pour cette opération

Les travaux seront réalisés selon les tranches suivantes :

Tranche ferme :
Réfection des réseaux hydrauliques et terminaux – **Niveau RDC**

Tranche optionnelle n°1 :
Réfection des réseaux hydrauliques et terminaux – **Niveau Sous-sol**

Tranche optionnelle n°2 :
Distribution **EG/EC en colonnes** et réfection des réseaux hydrauliques - **Niveaux R+1 et R+2**

Tranche optionnelle n°3 :
Réfection des réseaux hydrauliques **Niveau toiture** et remplacement de la **production froid**

1.2.4 Contraintes d'exécution

L'IGH devra faire l'objet d'une attention particulière en phase travaux car le bâtiment devra rester fonctionnel.

L'IGH ne pouvant pas arrêter la production des laboratoires, les contraintes de coactivité devront faire l'objet d'une étude détaillé en phase de préparation de travaux intégrant :

- Les secteurs d'intervention et le phasage
- La définition des zones de stockages matériels et véhicules
- L'implantation de la Base vie et les délimitations de chantier pour validation par le MOA
- Les contraintes liées à l'encombrement des plenums
- Le maintien des zones coupe-feu
- Les équipements provisoires pour le maintien en exploitation des zones identifiées
- Les contraintes et créneaux d'occupation
- Maintien des températures de certains locaux spécifiques

Durant la phase travaux, le nettoyage par une entreprise spécialisée et la protection des sols et équipements existants devront faire l'objet d'une prestation à part entière.

Les contraintes d'exploitation pour le phasage travaux seront étudiées en prenant en compte l'organisation indispensable au bon fonctionnement de l'IGH.

1.2.5 Connaissance des lieux et du projet

Il sera annexé au dossier de consultation une attestation de visite qui devra obligatoirement être associée au dossier de réponse du marché sans quoi, l'offre sera considérée irrecevable.

Le soumissionnaire, lors de la visite de consultation prendra connaissance de l'ensemble des contraintes d'organisation du site et des contraintes d'encombrement de l'ensemble des équipements dans les faux plafonds.
Le soumissionnaire reconnaît, par la remise de son offre de prix, avoir une parfaite connaissance du projet.
Le soumissionnaire ne pourra en aucun cas se prévaloir des difficultés qu'il pourrait rencontrer pour demander une modification du prix consenti.
En ce sens, le soumissionnaire prend acte qu'il ne pourra prétendre à aucune gratification complémentaire en phase travaux.

1.2.6 Obligations du soumissionnaire

Il est spécifié que, par le seul fait du dépôt de son offre, le soumissionnaire reconnaît implicitement que :

- Avoir demandé tous renseignements complémentaires éventuels,
- Avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du dossier tous corps d'état
- Avoir demandé toutes indications complémentaires qu'ils auront jugées nécessaires.
- Avoir pris connaissance de l'ensemble des contraintes d'intervention

Le soumissionnaire devra réaliser des ouvrages complets, et parfaitement achevés suivant les normes en vigueur et les règles de l'art.
Il ne pourra réclamer aucun supplément consécutif à une omission, erreur ou imprécision éventuelle autant dans les documents graphiques, descriptifs que quantitatifs.
Du fait de sa qualification, il appartient au soumissionnaire de prévoir le détail des sujétions et toutes fournitures et ouvrages nécessaires à la réalisation parfaite de leurs travaux.
A cet effet, il est précisé que le soumissionnaire est tenu de prendre connaissance du C.C.T.P. de tous les autres corps d'état de l'opération.

Tous les documents écrits ou graphiques remis au soumissionnaire pour l'exécution des ouvrages doivent être examinés avant tout commencement d'exécution. Ils devront signaler au maître d'œuvre toutes les dispositions qui ne paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auxquels ils sont destinés et avec l'observation des règles de l'art, des règlements et normes de toutes natures en vigueur.

Ainsi, en cours et en fin de chantier, le titulaire doit fournir obligatoirement les attachements écrits, figurés et photographiques des interventions réellement exécutés en vue de la vérification et de la constitution du Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés (D.D.O.E.), nécessaires à la justification des travaux et à leur localisation, plus particulièrement ceux appelés à être cachés ou ceux n'ayant qu'une durée provisoire, distinguant les parties neuves des parties anciennes et illustrant les différentes phases de chantier.
Nota :
Les plans seront conformes à la charte graphique du CNRS (Cf. Annexes 01 et 02 joint au présent DCE) et transmis aux formats PDF et DWG de la phase étude à la phase DOE.

Par ailleurs, il est rappelé que lors de la réception des travaux, le titulaire remettra au maître d'œuvre les plans et autres documents d'exécution.

Outre les fournitures, les assurances diverses, le transport, la main-d'œuvre et toutes les dépenses indispensables à la bonne exécution selon des règles de l'art des ouvrages faisant l'objet du C.C.T.P., la proposition du soumissionnaire tiendra compte de la prise en charge des sujétions ci-après :

- l'obligation rigoureuse d'employer une main-d'œuvre qualifiée,

- la fourniture de tous les matériaux entrant dans la composition des éléments suivants les D.T.U., normes, essais et références de qualité technique imposée ou conseillée par le présent document,
- les études, plans et détails aux cotes d'exécution des ouvrages,
- les implantations et tracés,
- le transport à pied d'œuvre, le stockage, le coltinage et la pose en fonction du déroulement des travaux et suivant les instructions du maître d'œuvre,
- les protections provisoires efficaces pendant le transport et la durée du chantier,
- les protections mises en place pour assurer la sécurité,
- tous moyens de levage, échafaudage, etc. en dehors de ceux éventuellement prévus au C.C.T.P. spécifique de chaque corps d'état,
- les rectifications conséquences d'erreurs ou de fausses indications données aux autres corps d'état,
- la fourniture de tous les dispositifs de fixation,
- les trous, scellements et calfeutrements nécessaires à la réalisation de ces ouvrages
- le contrôle systématique de la compatibilité des matériaux entre eux et avec les ouvrages des autres corps d'état ainsi que la fourniture et la pose des produits prescrits par les fabricants agréés, pour empêcher les désordres de toute nature,
- tous travaux accessoires et façons complémentaires nécessaires à l'achèvement complet des ouvrages,
- le nettoyage des ouvrages réalisés par le titulaire, ainsi que le tri et enlèvement de tous les déchets, chutes, gravois, débris de toutes sortes, provenant des travaux,
- le nettoyage du chantier afin que celui-ci soit maintenu en permanence en parfait état de propreté pendant la durée des travaux,
- l'enlèvement des protections provisoires en fin de travaux tous corps d'état,
- la remise en état de toute partie de mur, planchers, sol, menuiserie, vitrage, etc. dégradés par l'entrepreneur, ses ouvriers ou représentants,
- le contrôle et le signalement au maître d'œuvre des erreurs ou omissions concernant les dispositions adoptées, la mise en œuvre des ouvrages et la coordination des travaux,
- la réfection et le remplacement éventuel des ouvrages matériels jugés défectueux en cours d'exécution, lors de la réception ou pendant le délai de garantie,
- les frais nécessités par le contrôle des matériaux et des ouvrages, pesages, métrages, expériences, analyses, essais, etc.,
- les frais d'assurance, de transport et de chantier,
- les frais de gardiennage éventuel,
- les charges et droits de voirie et de police pour l'occupation, l'entretien et la réparation de la voie publique, résultant soit des installations de chantier, soit de dégradations dues au chantier,
- toutes les sujétions résultant des prescriptions des articles qui suivent.

Le soumissionnaire devra inclure dans son prix toutes les dispositions nécessaires pour l'obtention d'un résultat conforme à ce que le maitre d'œuvre est en droit d'attendre du titulaire. Ces dispositions comprendront en outre tous les essais de convenance demandés et toutes les reprises sur les travaux réalisés ne donnant pas satisfaction.

Les interventions dans les locaux s'effectueront en 1 fois.

1.2.7 Prise en charge et restitution du site

Le titulaire fera établir, à sa charge, un état des lieux contradictoire en présence du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre, relatif aux accès, état des revêtements de sol et revêtements muraux, faux-plafonds, abords du chantier, mitoyens, avec photos à l'appui, **dans les huit jours qui suivent la notification de démarrage des travaux**.

En fin de chantier, le titulaire doit s'assurer que les éléments notifiés n'ont pas été détériorés.
Dans le cas contraire, il devra réparer tout dommage causé par les travaux sur le chantier.
Le constat sera fait entre le titulaire, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre, sur la base du constat des lieux établi en début de chantier.
En cas d'absence d'élément contradictoire, le Maître d'œuvre est réputé qualifié pour constater tout dommage causé par les travaux sur le chantier.
Il est également qualifié pour gérer les conséquences au seul frais du titulaire.

La remise en état du chantier conditionne la réception des travaux.

1.2.8 *Prise de possession des lieux*

Un plan de prévention des risques sera rédigé par le CNRS, puis complété et signé par le titulaire avec le responsable technique de site afin d'établir les différents risques occasionnés par le titulaire lors des travaux.

Le titulaire sera responsable de tous les accidents qui risqueraient de se produire du fait de l'existence de la construction et de l'exécution des travaux à partir de l'Ordre de Service précisant l'exécution des travaux.
Les dégâts causés seront réparés.

Un badge d'accès et un pass général permettant l'ouverture de l'ensemble des portes du niveau sera remis au titulaire au démarrage du chantier. Il devra être restitué au client à la réception du chantier.

En cas de perte du pass général, le titulaire se verra dans l'obligation de remplacer à sa charge l'ensemble des cylindres des portes suivant l'organigramme complet du bâtiment.

Le titulaire prévoira à sa charge la mise en œuvre d'un barillet spécifique de chantier afin de sécuriser l'accès au local qui lui sera mis à disposition tout au long du chantier. (Un double sera mis à disposition au PC sécurité en cas de besoin)

1.3 DOCUMENTS TECHNIQUES

Le présent CCTP est complété par une série de plans et schémas techniques

1.4 COORDINATION

Il est particulièrement rappelé aux soumissionnaires les dispositions du Cahier des Charges Générales applicables aux travaux du bâtiment concernant la coordination de l'exécution des travaux, selon la norme NF P03-001

1.5 LIMITES DE PRESTATIONS

Ci-dessous les travaux non compris restant à la charge du mainteneur :

- ✓ Les arrêts et redémarrage des matériels de production (chaudières, groupe d'eau glacée)
- ✓ Les arrêts et redémarrage des pompes et circulateurs
- ✓ La vérification et le remplacement si nécessaire des vannes d'isolement en chaufferies
- ✓ L'ensemble des interventions sur les terminaux pendant et après les travaux
- ✓ Les actions sur la centrale SSI

1.6 PRESTATIONS TEMPORAIRES

Outre les travaux et installations définis par le CCTP et les plans, sont inclus dans le prix global forfaitaire dans un poste spécifique, les frais liés à l'exécution des travaux et aux fournitures concernant :

- ✓ Le chauffage et la climatisation des locaux sensibles, au moyen des nouvelles installations autonomes. => le présent lot doit la continuité de service sur ces locaux
- ✓ La conduite, surveillance et entretien jusqu'à la réception,
- ✓ Formation du personnel d'exploitation et dossier de récolement.

1.6.1 *Le traitement provisoire des locaux :*

Durant les phases de travaux le présent lot devra assurer le traitement thermique des locaux sensibles à ambiance stricte afin de garantir les températures. Ainsi le titulaire aura à sa charge la mise en place de convecteur ou de groupe autonome de climatisation selon la demande.

Localisation : Locaux congélateurs, TGBT et onduleurs…

1.6.2 *Conduite - surveillance - entretien jusqu'a la réception*

À l'achèvement des travaux du présent lot, le titulaire sera tenue de conduire, surveiller et maintenir ses installations en bon état de marche jusqu'à la réception de ses ouvrages.

1.6.3 Formation du personnel d'exploitation et dossier de récolement

Le titulaire du présent lot est tenu de fournir tous les documents et renseignements nécessaires au personnel qui exploitera l'installation dès la réception.
Le présent lot doit notamment la formation de l'exploitant et du mainteneur au fonctionnement des installations.

1.7 PRESENTATION DES OFFRES

Les offres doivent être rigoureusement conformes au projet de base défini par le présent CCTP, la DPGF (Décomposition du Prix Global et Forfaitaire) et les documents qui s'y rattachent, sous peine d'exclusion pure et simple.
La DPGF doit être complétée rigoureusement et intégralement, afin que les prix unitaires et quantités apparaissent distinctement. Cette pièce sera obligatoirement présentée sur le modèle original ou sa reproduction fidèle. L'inobservation de cette clause entraînerait également l'élimination des offres pour irrégularité substantielle de l'offre.

Les références à des marques et types d'appareils sont données, pour fixer le niveau de qualités des prestations, ou en raison de caractéristiques dimensionnelles relatives à l'implantation des équipements.
Les soumissionnaires pourront éventuellement proposer en option d'autres marques de leur choix, à la condition expresse que les équipements soient de qualité, de performances, de caractéristiques dimensionnelles équivalentes à celles citées dans le présent document.
Avant le démarrage de ses travaux, le titulaire du présent lot devra soumettre les références exactes des fournitures qu'elle se propose de mettre en œuvre, à l'approbation du Maître d'Œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du Marché. Dans le cas contraire, il se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP pour les prix et délais convenus (cf. planning et CCAP).
Le choix définitif appartient au Maître d'Ouvrage.
Le soumissionnaire doit impérativement :

- répondre à l'ensemble des travaux du lot,
- Remettre ses documents à la maitrise d'œuvre dans l'ordre défini dans le tableau qui se trouve en annexe (les fiches de sélections des équipements devront être présentées avec les notes de calculs de débit, puissance, pdc, etc.. et un pré maquettage des LT)

1.8 PRESTATIONS GENERALES

Les installations seront livrées en parfait état d'achèvement et en bon ordre de marche.
A cet effet, le soumissionnaire devra inclure dans son prix l'intégralité des fournitures, de la main d'œuvre et des prestations diverses nécessaires à une réalisation complète de bonne qualité suivant les conditions fixées dans le présent marché et dans le respect des normes, règlements et règles de l'art.
Tous les matériels à fournir par le soumissionnaire, quelle que soit leur catégorie, devront être neufs de première qualité, et conformes aux normes en vigueur.

Les prestations du présent lot comprennent :

- la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le grutage, le montage, le réglage et les essais de tout le matériel
- les essais ainsi que le prêt de tous les instruments de mesure nécessaires à ces essais,
- les plans d'exécution, les notes de calculs, schémas, et synoptiques d'exécution (Chauffage, ventilation, climatisation, réseaux, etc..) avant réalisation des travaux pour validation par la Maitrise d'œuvre.
- les fiches techniques des produits, matériels et accessoires avant achat des matériels pour validation par la Maitrise d'œuvre.
- la fourniture et la mise en place de tous les équipements techniques ainsi que leurs raccordements électriques.
- la fourniture, la pose, la fixation et le raccordement de tous les réseaux de distribution principale et secondaire
- la fourniture, la pose, le réglage et les raccordements des appareils , chauffage, climatisation et du matériel divers décrit dans les documents constituants le DCE.
- les installations de traitement d'air neuf hygiénique réglementaire
- La distribution hydraulique

- installations d'électricité et de régulation des équipements
- les essais et le maintien en bon état de fonctionnement de l'installation pendant la période de garantie
- l'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires à l'exécution des prestations du présent lot
- l'enlèvement des gravats provenant des travaux du présent lot
- les frais de transport, d'emballage, d'entrepose provisoire concernant le présent lot ainsi que tous les frais de main d'œuvre auxiliaire s'y rattachant
- tous les percements, scellements, saignées, rebouchage et raccords en cloisons maçonnées nécessaires pour le présent lot, en particulier les calfeutrements des réservations de passage en matériaux coupe-feu (traversées de compartiment coupe-feu), acoustique et thermique
- les câblages, fourreaux, chemins de câbles, supportages travaux accessoires et annexes nécessaires à la réalisation de l'ensemble
- toutes sujétions de transport, stockage, manutention et pose
- la protection par peinture ou tout autre procédé des éléments susceptibles d'être corrodés,
- les essais en atelier et sur le site, y compris fourniture de la main d'œuvre qualifiée, des équipements provisoires et matières consommables éventuellement indispensables
- les réglages, équilibrages et mise en service des installations
- la participation active aux opérations préalables à la réception et la régulation et mise en service des équipements
- la mise en place des marques signalétiques et repères sur les canalisations et matériels
- Les PV et autocontrôles de l'ensemble des installations
- Les rapports de mise en service
  Les dossiers des ouvrages exécutés (DOE) suivant la trame mise à disposition par la MOE
- l'information et la formation du personnel du maître d'ouvrage y compris support de formation.
- la garantie des installations pièces et main d'œuvre dans les conditions définies dans le CCAP, inclus extension de garantie fournisseur s'il y a lieu
- la réparation en cas de désordre durant la période de garantie de parfait achèvement des matériels

Le présent CCTP n'est pas limitatif. Chaque soumissionnaire devra présenter une offre complète pour une installation en parfait état de marche. En phase consultation, les questions devront être posées par écrit, les réponses seront apportées par écrit et communiquées à l'ensemble des entreprises.

D'une manière générale, le titulaire devra l'ensemble des travaux et fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal et dans toutes les conditions requises de sécurité et de régularité sans qu'il puisse se prévaloir d'une erreur ou omission dans le présent Cahier des Charges, sur les documents graphiques ou toutes pièces annexées au présent marché. Le titulaire s'engage à la mise en œuvre de l'adaptation de ses ouvrages et équipements par rapport aux contraintes du projet.
Il n'existe pas de priorité sur les pièces du marché, toutes les pièces faisant foi.

1.9 EXIGENCES GENERALES

1.9.1 Qualification de l'entreprise

Dans l'étude et l'exécution de son marché, le titulaire devra tenir compte et respecter les prescriptions des textes en vigueur au moment de la passation des marchés et ayant trait à la nature de ses ouvrages.
Le titulaire qualifié aura l'entière responsabilité du matériel et de la mise en œuvre de celui-ci.
Le titulaire réputé homme de l'art ne pourra en aucun cas se prévaloir de la méconnaissance de l'un des textes entrant dans l'élaboration du présent programme.
Il apportera un soin particulier au respect des règles de sécurité contre l'incendie et les risques de panique.

Tous les documents remis au soumissionnaire, doivent être considérés comme une proposition qu'il devra examiner avant la remise de son offre. Il devra donc signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

Les installations devront être réalisées de façon à respecter les contraintes architecturales et structurelles (hauteurs libres en faux plafonds, en faux planchers…).
Il est précisé que l'offre du titulaire du présent lot restera forfaitaire, quelles que soient les adaptations des parcours des réseaux qui s'avéreraient nécessaires lors de la mise au point des plans d'exécution, notamment en termes d'accessibilité des personnes.

1.9.2 Documents à fournir

Le soumissionnaire doit prendre en compte l'ensemble des pièces, documents et détails à fournir et stipulés dans le Règlement de Consultation de la présente consultation.

1.9.2.1 En phase préparatoire

Avant le démarrage des travaux, le titulaire devra effectuer un état des lieux en présence du maitre d'ouvrage.
Avant l'exécution des ouvrages, le titulaire fera approuver au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle, tous les documents ci-après.
Le titulaire aura à sa charge la réalisation des documents nécessaires à l'exécution de ses travaux (plans de fabrication, plans d'atelier, plans de chantier, fiches de préfabrication, etc. ...) ainsi que ceux qui lui seraient éventuellement demandés par le Bureau de Contrôle (détails, calculs justificatifs, etc...).
Il devra également mettre à disposition avant installation, les analyses fonctionnelles détaillées et documents requis pour l'établissement du dossier GE2.
Les schémas et notes de calculs seront détaillés faisant apparaitre les systèmes de régulation, les hypothèses, et les choix retenus.

Le titulaire devra obtenir l'approbation de son projet et remplir les dossiers réglementaires exigés par le maître d'ouvrage et les concessionnaires.
Il devra fournir les notices techniques et documentation du matériel dont il a la charge de fourniture.

Le titulaire devra également remettre une pré-étude sur la GTEB en y détaillant le matériel utilisé ainsi que les travaux réalisés.

Une fois sélectionnée, le titulaire dispose d'une durée d'un mois pour réaliser ses études d'exécution.

1.9.2.2 En cours de travaux

Le titulaire devra vérifier la concordance du matériel fourni par ses éventuels sous-traitant et vérifier la compatibilité avec ses installations et assurer :

- La main d'œuvre nécessaire aux diverses vidanges et remplissages suivant les phases de déroulements des travaux,
- Les épreuves hydrauliques, les essais (attestations de fonctionnement de l'AQC, …), les mises en service et les réglages de toute l'installation,
- Les mesures accompagnant les essais, telles que température, pression, niveaux sonores, vitesse d'air, intensités absorbées, taux de CO, etc., les appareils de mesures étant fournis par l'entreprise titulaire du présent lot.

1.9.2.3 En fin de travaux

Le titulaire du présent lot devra remettre en fin de travaux les documents suivants :

- Etat des lieux contradictoire
- Les plans des ouvrages exécutés y compris recollement suivant la trame mise à disposition par la Maitrise d'œuvre
- Les notices d'exploitation,
- Les schémas fonctionnels, de principes, et unifilaires,
- Les analyses fonctionnelles
- Les nomenclatures de matériel avec la référence précise de ces derniers afin de pouvoir assurer la maintenance au premier niveau,
- La liste de maintenance minimum conseillée,
- Les notices d'entretien élémentaire,
- Tous documents plus particuliers tels que parcours des canalisations enterrées.
- Les caractéristiques principales de l'installation,
- Une liste précise du matériel installé avec marques, types caractéristiques, adresses des constructeurs accompagnés des notices particulières des constructeurs,

- Les instructions d'utilisation et d'entretien ainsi que de sécurité,
- Une liste des incidents « possibles » de fonctionnement et des mesures à prendre pour chacun d'eux,
- Pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie, et le cas échéant, d'épreuve ou essais réglementaires.
- Le planning de maintenance préventive
- La liste des pièces détachées de 1ere urgence

La réception des travaux ne pourra être prononcée qu'après remise des documents précédemment énoncés.
Dans chaque local ou zone technique et dans chaque armoire, le schéma particulier de la partie de l'installation qui est contenue sera présenté plastifié sur un support plan rigide, l'ensemble étant fixé au mur du local ou à proximité immédiate afin d'être parfaitement identifiable et associable à l'installation.
En outre, dès l'achèvement des travaux, le titulaire mettra à jour et complètera l'ensemble des plans d'exécution afin que ceux-ci soient strictement conformes aux travaux effectués.
Ils comporteront tous les repérages en concordance avec l'étiquetage ainsi que l'indication de tous les réglages définitifs.
Ces documents seront fournis en nombre d'exemplaires et sous forme suivant CCAP, à minima 2 exemplaires papier couleur + 1 dossier informatique au format PDF et DWG y compris notices et matériels en PDF sur clés USB.

Outre les travaux et installations définis par le CCTP et les plans, sont inclus dans le prix global forfaitaire, les frais liés à l'exécution des travaux et aux fournitures concernant :
- la conduite, surveillance et entretien jusqu'à la réception,
- la formation du personnel d'exploitation et dossier de récolement.

1.9.2.4 Mise en sécurité

En conformité avec la norme NFS 61 932 § 12, le titulaire devra assister et participer aux essais SSI et devra lui mettre à disposition l'ensemble des documents nécessaires à la constitution du dossier « d'identité du SSI » .

1.9.3 Matériaux et procédés

Nature, qualité et provenance des matériaux :
Les matériaux seront de la meilleure qualité dans la catégorie demandée.
Les caractéristiques, références et garanties d'emploi du fabricant des matériaux, matériels et fournitures utilisés seront soumis au Maître d'Œuvre.
Tous les matériaux, matériels et fournitures utilisés pour l'exécution des travaux devront être munis de marques, normes ou labels en vigueur.
Si l'agrément n'est pas renouvelé, le titulaire sera tenu de mettre en œuvre un autre procédé agréé, sans modification du prix de son marché.
Tous matériaux ou ouvrage présentant des défectuosités, seront refusés. Les conséquences de ce refus (enlèvement, remplacement, raccords, retards, etc...) seront à la seule charge du titulaire.

Choix des modèles
Avant toute commande définitive, le titulaire sera tenu de soumettre à l'agrément du Maître d'Ouvrage, les modèles des différents appareils, appareillages, accessoires et matériaux proposés.
Les modèles acceptés resteront à la disposition du Maître d'Œuvre pendant toute la durée du chantier.
Le Maître d'Œuvre se réserve le droit quant aux modèles qui lui seront proposés et sans réclamation possible de la part du titulaire, de refuser toute fabrication ne lui donnant pas satisfaction au point de vue aspect, facilité d'emploi ou autres, même si les modèles qui lui seront proposés répondent au point de vue qualité aux conditions du marché.
Les frais engagés, à ce sujet, font partie intégrante du prix global des marchés.

1.9.4 Contrôles – Essais et réception

Au contrôle des installations, il sera procédé à une minutieuse inspection de la pose des équipements et canalisations. Tout ouvrage qui serait négligé ou dont la fixation serait insuffisante sera systématiquement refusé.
L'ensemble des réseaux, équipements, etc..., sera convenablement repéré, par étiquettes gravées, conformément aux diagrammes et schémas des installations.

Les modalités techniques des essais suivent les prescriptions des documents techniques PV COPREC devenus attestations d'essai de fonctionnement de l'AQC, sections conditionnement d'air, chauffage, installations électriques, plomberie, ventilation mécanique, ainsi que celles du CCTG des marchés publics (si celui-ci est applicable).

Les autocontrôles des installations se feront en deux phases. Une phase dite statique, puis une deuxième phase dite dynamique relative aux essais exhaustifs de fonctionnement de chaque installation.
A titre de complément, la liste des essais principaux est fournie dans les paragraphes suivants.
Les autocontrôles des installations en phase statique, puis en phase dynamiques sont les suivant :

- toutes les parois intérieures des installations sont nettoyées avant essais,
- les essais et leur consignation portent sur la totalité et non des sondages, hormis les essais acoustiques,
- pas de "seuil inférieur",
- tous les matériels et organes seront essayés et contrôlés, même ceux de marquage NF ou identique,
- les températures d'ambiance sont relevées et consignées pour chaque local traité. L'humidité relative d'ambiance, les surpressions et/ou dépressions sont de mêmes relevées et consignées lorsqu'elles font l'objet de conditions précises à garantir, En cas de fonctionnement défectueux de tout ou partie de l'installation ou de réalisation non conforme, le titulaire sera tenu de réaliser à ses frais et dans le délai imparti par le maître d'ouvrage, les réparations, remises en état et transformations nécessaires au bon achèvement et bon fonctionnement des ouvrages.
- des mesures acoustiques portent sur 5 % des locaux à définir avec le Maître d'Œuvre et sont effectuées en dB(A) et éventuellement par bandes de fréquence, à 1,50 m du sol et de la source sonore dans le local ou la zone concernée,
- pour les installations spécifiques ou répétitives, le Maître d'Œuvre pourra demander une plate-forme d'essais en usine afin de valider/tester en usine le fonctionnement de l'ensemble des équipements concernés.
- Pour les essais de garantie de résultat, le titulaire du présent lot doit procéder à des campagnes de mesures à effectuer dans les locaux au moyen d'enregistreurs (température, hygrométrie, etc.) sur le principe de sondages, selon les indications du Maître d'Œuvre, y compris matériels et personnel nécessaire.

Les essais donneront lieu aux procès-verbaux qui devront être remis à la maitrise d'œuvre.

1.9.4.1 Essais Electriques

A minima :

- valeurs des tensions et intensités absorbées sur les moteurs (pompes, ventilateurs),
- vérification des armoires électriques du lot (normale et sécurité)

1.9.4.2 Essais SSI

Les essais de corrélation du Système de Sécurité Incendie (S.S.I.) auront lieu avec la participation du titulaire (après raccordement des systèmes reposés par l'entreprise).

1.9.4.3 Contrôle technique

Le bâtiment fait l'objet chaque année d'une visite périodique des installations.
Le titulaire doit, au titre de son marché, la remise en conformité des avis NC ou Suspendus dans l'année qui suit l'achèvement des travaux.

1.9.5 Installations provisoires de chantier

Le titulaire aura à sa charge toutes les installations et dispositions nécessaires à la sécurité des travailleurs, conformément à la législation ou règlement en vigueur et aux prescriptions particulières du présent descriptif, ainsi que leur entretien et maintien pendant la durée des travaux jusqu'à la réception.
Le texte qui suit n'est qu'un rappel du minimum exigé des installations provisoires de chantier; dans tous les cas, le plan général de coordination sera le document de référence contractuel. Tous les frais inhérents au bon fonctionnement, au nettoyage du chantier seront pris en compte et intégrés dans les prix unitaires.
Les branchements, tableaux, montages électriques de du titulaire doivent présenter toutes les garanties légales de qualité et de sécurité, même s'ils sont provisoires ou mobiles.
Les appareils électriques ne doivent pas être laissés sous tension en l'absence du personnel.

Nettoyage des gravats :
Pendant toute la durée du chantier et avant la réception de ses installations, tous les ouvrages seront correctement nettoyés, notamment les gaines, les appareils, les armoires électriques et les locaux techniques.

Le titulaire surveillera et assurera lui-même, avec le plus grand soin, les nettoyages dont il aura l'entière responsabilité.

1.9.6 Stockage des matériaux

Le stockage des matériaux devra être rationnel afin d'éviter toutes avaries, dégradations et détériorations provenant des manutentions et de toutes autres causes.
Les matériaux abîmés seront refusés. Le stockage devra permettre de conserver les caractéristiques initiales des matériaux, notamment en termes de propreté.
Le titulaire s'engage, toutefois à libérer les lieux de stockage sur simple demande du Maître d'Œuvre.

1.9.7 Délai planning

Le délai d'exécution des travaux (délai contractuel) est fixé et concrétisé par le planning qui sera mis au point entre le Maître d'Œuvre et le titulaire.
Après approbation du Maître d'Ouvrage, il deviendra contractuel.

En complément du planning général des travaux qui devra respecter les échéances définies, le titulaire devra fournir un **planning détaillé pour chaque prestation précisant les moyens techniques et humains associés.**

Une attention particulière sera apportée à la définition du mode d'intervention et des moyens mis à disposition (effectifs, méthodologie,) permettant d'assurer une garantie sur le respect du délai d'intervention fixé au planning général.

1.9.8 Organisation, hygiène et sécurité des chantiers

Une attention particulière est à prévoir car les travaux seront exécutés en site occupé. Le titulaire prendra donc toutes les dispositions nécessaires liées aux risques de coactivité sur le site.
Le titulaire sera responsable des dispositifs de sécurité nécessaires à la mise en œuvre de ses ouvrages. Elle prévoira la mise en place de protections collectives autour des zones de travaux (rubalise, polyane …).

1.9.8.1 Mesures particulières : échafaudage et installations de sécurité :

Le titulaire fournira et mettra en place au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux les dispositifs de sécurité de chantier, et notamment : les échafaudages de façade, filets de protection etc.

- Le maintien en place de ces dispositifs sera de sa responsabilité tout au long de son intervention, en vertu du droit commun qui prévoit que le titulaire est responsable de la sécurité de ses salariés et de toute négligence dont seraient victimes des tiers.
- Ces dispositifs de sécurité mis en place par le titulaire pour son intervention personnelle ne peuvent être déplacés ou modifiés que par ce dernier.
- Le maintien en état de fonctionnement de ces installations est effectué par le titulaire qui les a réalisées.
- La dépense relative à cet entretien est incluse dans le prix unitaire.

Nota : Il est rappelé au titulaire qu'il sera strictement interdit de fumer dans l'enceinte du chantier.

1.9.8.2 Rendez-vous de chantier

Les rendez-vous de chantier auront lieu de façon hebdomadaire à jours et heures fixés par le Maître d'œuvre et/ou le Maître d'ouvrage.
Le titulaire sera obligatoirement tenu de participer à ces réunions ou d'y être valablement représenté.

1.9.9 Nettoyage de chantier - protections

Le titulaire devra nettoyer et évacuer ses matériels et gravois au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
Tous les gravois, les échafaudages, détritus de pose, etc... , devront être sortis des constructions, enlevés ou rangés immédiatement après l'exécution des travaux.
Le chantier sera tenu en permanence en état de propreté et il ne sera en aucun cas accepté de dépôts de gravois permanents.
Les salissures des voies par les camions et engins de chantier devront être évitées en prenant toutes les précautions nécessaires. Dans le cas contraire, le nettoyage de la voirie sera à la charge du titulaire.

1.9.9.1 Protection des ouvrages

Dès le démarrage des travaux, le titulaire devra protéger ses ouvrages pour éviter toute détérioration, et ce jusqu'à la fin du chantier.
Le titulaire devra donc prévoir pour ses protections la mise en place, les remaniements nécessaires, l'entretien et la dépose en fin de chantier. La valeur de ces prestations sera incluse dans les prix unitaires.
Toutes dégradations constatées sur les ouvrages publics ou privés feront l'objet d'une réparation à la charge du titulaire.
Les protections ne devront en aucun cas représenter une gêne pour les autres intervenants. Dans ces conditions.

Il est rappelé à que les déchets de chantier de toutes natures feront l'objet d'un tri.
Le titulaire est chargée d'évacuer ses propres déchets, gravois de chantier et matériaux issus de la démolition, en décharges adaptées y compris tous frais de tri, de transport et de décharge.
Les bordereaux de suivi de déchets seront remis au maître d'œuvre.

Il est rappelé que les déchets de chantier de toutes natures feront l'objet d'un tri sélectif :

- 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.
- pour les déchets autres que ceux en provenance des démolitions et dépose, le titulaire assurera le triage sélectif des déchets et le stockage dans les bennes ou conteneurs prévus à cet effet.

1.9.10 Bruits de chantier

La limitation des bruits de chantier devra être traitée dans le strict respect de la législation et de la réglementation en vigueur à ce sujet.
Possibilité ou obligation du titulaire d'effectuer les travaux bruyants en horaire décalé (carottage, percement etc.)

1.9.11 Permis au feu

Le titulaire doit prendre toutes précautions utiles afin qu'aucun sinistre ne se déclare et notamment il est interdit :

- d'effectuer en présence de public, des travaux qui feraient courir un danger quelconque à ce dernier ou qui apporteraient une gêne à son évacuation ;
- d'effectuer des travaux par points chauds sans autorisation préalable (permis de feu) et sans respect des consignes particulières concernant ces types de travaux ;
- d'effectuer des travaux par points chauds simultanément à d'autres travaux présentant des risques d'explosion (utilisation de solvants, colles, cires, peintures, etc.) ;
- de déposer des matériaux ou gravats dans les cheminements d'évacuation ainsi que sur les voies réservées aux véhicules de secours ;
- de stocker des liquides particulièrement inflammables et des liquides inflammables de la première catégorie en dehors de locaux aménagés à cet effet et de les utiliser en présence de public
- de fumer sur les chantiers ;
- d'introduire ou d'utiliser des réchauds à l'intérieur des locaux ;
- de neutraliser les moyens de protection incendie (porte coupe-feu calée ouverte, robinet d'incendie armé rendu inaccessible, etc.) ;
- de laisser se constituer des dépôts de matières combustibles ;
- de quitter un chantier sans avoir effectué une ronde de sécurité ;

- d'effectuer des branchements électriques sur les installations existantes sans autorisation préalable.

Tout travail par point chaud ou comportant l'usage d'une flamme devra faire l'objet d'une autorisation préalable du Maître d'Œuvre.
Les permis de feu seront établis par le titulaire et visés par le Maître d'Œuvre, les moyens de protections adaptés seront installés (extincteurs, protections diverses, etc...).

Permis feu doit être établi quotidiennement quand il est nécessaire.

1.9.12 Exécution des réservations

Tout scellement, percement et réservation ainsi que les rebouchages seront à charge du présent lot. Le titulaire demeurera seul responsable de malfaçons ultérieures.

1.9.13 Adduction électricité - Eau

Les branchements provisoires Electricité et Eau nécessaires au déroulement du chantier seront mis à disposition par le maître d'ouvrage.

1.9.14 Voirie – Clôture

Le titulaire devra l'entretien des voies existantes et le nettoyage qui lui est propre de par les travaux qu'il réalise.

1.9.15 Protection des ouvrages et assurances contre le vol

Le titulaire sera responsable de ses matériaux et matériels jusqu'à réception, quels que soient les préjudices.

1.9.16 Accessibilité

Lors des travaux dans les circulations, le titulaire devra maintenir en permanence les accès réglementaires aux salles et notamment les UP.

1.9.17 Transports et levage

Le titulaire devra assurer à ses frais ses transports et levage sur le chantier et fournir les moyens en personnel et en matériel pour assurer ses transports avec tous les moyens nécessaires à l'exécution de ses travaux.
Tous les moyens de levage devront être approuvés, avant leur utilisation, et aucun survol de charge n'est autorisé en dehors du périmètre de clôture du chantier et des plannings validés par le Maître d'œuvre.

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 OBJET

Les spécifications techniques qui suivent devront être respectées pour les équipements des installations dues au titre du présent lot.

Il est défini que si dans le présent dossier (plans et pièces écrites), une marque de matériel ou une référence est précisée, elle ne l'est que pour désigner le type d'appareil recherché comme critère de qualité et de performance techniques et esthétiques et n'a aucun caractère impératif.

Le titulaire proposera si elle le désire un matériel de caractéristiques et de qualités équivalentes. Dans tous les cas, les marques et types de matériels proposés devront recevoir l'approbation du Maître d'œuvre.
Le matériel est adapté aux natures des fluides utilisés, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas, même inopinés, telle que pression maximum à débit nul, et à toutes les allures de marche de l'installation. Les caractéristiques des matériels ne sont jamais choisies par défaut.

2.2 REGLES ET NORMES

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un D.T.U. doit se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du C.S.T.B., ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé par la section "Construction" de l'Assemblée Générale des Compagnies d'Assurances.

Avant l'approvisionnement du matériel et avant l'exécution des travaux, le titulaire doit faire connaître au B.E.T. concepteur, les dispositions de la présente notice qui ne seraient pas conformes à la réglementation en vigueur au moment de l'exécution des travaux, faute de quoi, il doit prendre à sa charge tous les frais résultant de la mise en conformité de l'installation.

Les ouvrages seront exécutés conformément aux règlements, normes françaises, D.T.U., règles de l'art et leurs mises à jour en vigueur à l'instant de la passation des marchés, et notamment celles rappelées ci-dessous (liste non exhaustive):

- arrêté du 25 juin 1980 et arrêté modificatifs, concernant la protection incendie dans les bâtiments recevant du public
- décret du 7 décembre 1984, concernant l'aération et assainissement des lieux de travail
- décret du 31 mars 1992, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les lieux de travail
- arrêté et circulaire du 15 Mars 1962, concernant la désinfection des réseaux
- décret du 14 Novembre 1962, concernant la protection des travailleurs
- décret du 17 octobre 1975 concernant la limitation des niveaux sonores des appareils
- décret du 22 juin 1976 et arrêté du 25 août 1976 relatifs aux spécifications et fabrications de compteurs
- arrêté du 23 juin 1978, concernant les installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
- arrêtés du 26 mars 1985 coefficient d2 de qualité
- décret concernant les handicapés physiques
- décret n°75-960 du 17 octobre 1975 concernant la limitation des niveaux sonores de certains appareils d'équipement mobilier et immobilier
- décret du 18 janvier 1943 et à l'arrêté du 23 juillet 1943 et aux textes subséquents, notamment à l'arrêté du 27 avril 1960 sur la production et la mise en œuvre du froid et à l'arrêté du 15 janvier 1962 sur les compresseurs
- décret du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques
- D.T.U 70.1 : installations électriques des bâtiments à usage d'habitation
- DTU 60.11 - Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire
- DTU 60.31 - Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - eau froide avec pression,
- DTU 60.33 - Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié
- DTU 60.4 - Travaux de canalisation en fonte

- D.T.U. 60.41 : canalisation en polychlorure de vinyle chloré PVC ; évacuation d'eaux usées
- DTU 60.5 - Travaux de canalisation en cuivre
- DTU n° 65.10 - Règles générales de mise en oeuvre des canalisations
- D.T.U. 65 "Installations de chauffage central concernant le bâtiment"
- D.T.U. 65.11 "Dispositifs de sécurité des installations de chauffage concernant le bâtiment"
- D.T.U. 68.1 et 68.2 : exécution des installations de ventilation mécanique
- NF P 50-401: Distribution d'air dans les conduits droits circulaires en tôle acier galvanisée
- NF C 15 100 (électricité)
- NF X 08.100 : (teintes conventionnelles des tuyauteries)
- NF A 48.720 et 48.740 à 755 des tubes et raccords en fonte sans emboîtement et assemblés par joints
- NFS 61.930 à 61.940 (systèmes de sécurité incendie)
- Code du travail décret du 10.07.1913 "Mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements assujettis" et texte modificatifs et d'application,
- règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Code de la construction.
- avis technique des procédés non traditionnels
- règles de l'Art et interprofessionnelles.
- recueil des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France (R.E.E.F.) édité par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment,
- conditions imposées par les Compagnies de distribution d'électricité et d'eau avec lesquelles l'Entrepreneur devra se mettre en rapport,
- spécifications, règles de normalisation et instructions publiés par l'Association Française de normalisation et notamment aux recommandations du fascicule de documentation NF.E.35400 relatifs aux prescriptions de sécurité pour les installations frigorifiques,
- règlements sanitaires départementaux et municipaux,
- règles de normalisation et instructions publiées par l'Association Française de normalisation et l'Union Technique de l'électricité,
- dispositions d'ordre technique des documents techniques unifiés publiés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment,
- règles professionnelles de l'Union Nationale des Chambres Syndicales d'Entreprises de Génie Climatique "Canalisations de chauffage central à l'intérieur des bâtiments",
- consignes de montage données par les constructeurs,
- prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus en vigueur à la date de l'offre.

2.3 BASES DE CALCULS

2.3.1 Généralités

Les puissances, débits et dimensionnements figurants sur les documents d'appel d'offres sont des valeurs indicatives. L'offre du soumissionnaire tiendra compte des valeurs qu'elle aura déterminées précisément.

2.3.2 Hypothèses thermiques

L'effectif maximum retenu pour l'exploitation du bâtiment est de 200 personnes
- Température intérieure des bureaux 20°C (en hiver) – 25°C (en été)
- Les températures des circulations et zones sanitaires ne seront pas contrôlées
- Température extérieure hiver -5°C
- Température extérieure été 34°C
- Renouvellement d'air hygiénique par CTA double flux

En froid (été) pour une température de consigne de 27°C
Apports des personnes :

⇨ Assises :	Sensible : 60W	latent : 40W
⇨ Debout statique :	Sensible : 65W	latent : 70W
⇨ Débout dynamique :	Sensible : 80W	latent : 120W

La chaleur de condensation correspondante devra être comptabilisée dans le bilan thermique de la machine frigorifique. La chaleur de vaporisation/condensation étant de 2 500 kJ/kg environ, la correspondance est donnée par :
(80 [g/h] x 2 500 [J/g]) / 3 600 [s/h] = 55 [Watts]

2.3.3 Bilan de puissance thermique

Les puissances calorifiques et frigorifiques globales nécessaires aux générateurs et aux équipements sont déterminées en tenant compte :

- des besoins théoriques calculés par local
- des pertes en ligne des réseaux aérauliques

Les apports par les occupants, l'éclairage, l'ensoleillement, ne sont pas pris en compte dans l'estimation des besoins de chauffage, mais sont cumulés pour le calcul des besoins de rafraîchissement.
La détermination des besoins théoriques sera réalisée par l'utilisation de logiciels de calculs d'apports et déperditions (méthode ASHRAE) à soumettre à l'approbation du maître d'œuvre avant tout calcul.
La puissance utile à fournir en production calorifique pour couvrir les besoins de chauffage et ventilation, sera calculée à partir du cumul des pertes et besoins théoriques maximaux, calculés par local ou zone.
Une majoration de 15% sur les bilans statiques hiver sera prise en compte pour détermination des débits et des puissances. Cette majoration ne se cumule pas avec les besoins de réchauffage d'air neuf en centrale de traitement d'air.

Nota :
Les puissances, débits et dimensionnements figurants sur les documents d'appel d'offres sont des valeurs indicatives. L'offre du soumissionnaire tiendra compte des valeurs qu'elle aura déterminées précisément. Le titulaire devra prendre en compte les puissances spécifiées dans le document « pièces à pièces » référence CNRS-SAI-DCE-PAP-0003-0.

2.4 REGLES DE MISE EN ŒUVRE DES RESEAUX HYDRAULIQUES

2.4.1 Accessibilité

Tous points de tuyauterie doivent être visibles et accessibles, et en particulier au droit des soudures et des robinetteries pour vérifier les fuites éventuelles.

2.4.2 Dilatation

Il sera prévu un système mécanique avec lyres de dilatation, ou baïonnettes, dès que la longueur droite est égale ou supérieure à 25 m.
Le tracé des tuyauteries sera défini de manière à éviter les appareillages. Il sera prévu des compensateurs de dilatation en dernier ressort et après accord du Maître d'Ouvrage.
Ces compensateurs de type axial à pression externe, devront être de bonne qualité, afin qu'aucune fuite ne se produise pendant les dix premières années de fonctionnement. Ils seront éprouvés à une pression de 3 fois la pression d'utilisation.
Les organes de dilatation seront placés entre guides et points fixes, les supports étant scellés dans la paroi du bâtiment et soudés à la tuyauterie ; les tuyauteries comporteront des guides.

2.4.3 Traversée des parois

Le passage des canalisations à travers les murs, cloisons et planchers s'effectuera dans des fourreaux en matériaux incombustibles et respectant le degré CF du support.
Ils seront scellés au ciment et seront d'un diamètre tel qu'ils permettent la libre dilatation de la tuyauterie qu'ils protègent.
Lors de la traversée d'un joint de dilatation, il sera prévu un seul fourreau scellé dans la cloison de l'une des parois. Les extrémités des fourreaux affleureront des murs et plafonds, et dépasseront le parement des planchers de 10 cm au minimum, dans le cas de sol lavable au jet et de 5 cm dans les autres cas.

2.4.4 Supportage

Les supports seront réalisés avec des profilés dont les dimensions seront fonction de l'espacement et de la charge supportée.
Ces profilés seront munis de demi-lune ou colliers pour chaque tuyauterie où il sera utilisé des supports individuels.
La fixation des supports sera faite exclusivement par chevilles métalliques.
Distance entre supports en fonction du diamètre du tube supporté:
- Diamètre inférieur à 26/34 : 1,5 m
- Diamètre 26/34 à 50/60 : 2,0 m
- Diamètre 64/70 et au-delà : 2.8 m

Les supports devront permettre les mouvements longitudinaux du tube provenant de la dilatation ou de la compression.

2.4.5 Isolation phonique et thermique

Les tuyauteries seront installées de sorte qu'elles n'entraînent aucune gêne vis à vis des installations voisines, d'origine mécanique, par transmission d'efforts ou de vibrations, ou d'origine thermique, par insuffisance de calorifuge.
Pour les tuyauteries calorifugées, les supports seront extérieurs au calorifuge ; mise en place de bagues en néoprène.

2.4.6 Nature des canalisations Acier

TARIF 1 : suivant norme NF A 49.145, acier TS 34-1, pour les diamètres extérieurs de 21,3 à 139,7 et pour les conditions de services suivantes :
- températures comprises entre + 10°C et + 110°C
- Fluide véhiculé : eau

TARIF 3 : suivant norme NF A 49.115, acier TUE 43.1, pour les diamètres extérieurs inférieurs à 60,3 mm et pour les conditions de services suivantes :
- température comprise entre – 10°C et + 110°C
- Fluide véhiculé : eau

TARIF 10 : suivant norme NF A 49.112, acier TUE 220 A, pour les diamètres extérieurs supérieurs ou égaux à 60,3 mm et inférieurs ou égaux à 419 mm pour les conditions de services suivantes :
- température comprise entre – 10°C et + 110°C
- Fluide véhiculé : eau

Les tuyauteries seront éprouvées sous une pression égale à 1,5 fois la somme des pressions statique et dynamique de fonctionnement des installations en régime maximum.
Les tuyauteries seront soumises à un lavage (2 rinçages successifs) et à un nettoyage soigné (brossage, dégraissage, 2 couches d'antirouille).

La pente des réseaux sera telle que la purge des installations se fasse naturellement, et que les réseaux puissent être vidangés par une simple manœuvre prévue à cet effet.
Les raccordements seront réalisés par raccords agréés (brides, soudures, manchons).

2.4.7 Vitesse d'écoulement et perte de charge

Vitesse maximale d'écoulement dans les canalisations :
- Colonne verticale : 0,60 m/s
- Distribution en enterré et gaines techniques : 1,00 m/s
- Distribution en faux-plafond : 0,60 m/s
- Locaux techniques : 1,00 m/s

Pression :
- Perte de charge linéaire maximum de 15 mm CE/m

2.4.8 Robinetterie

La robinetterie sera soumise aux mêmes essais que ceux décrits pour les appareils et canalisations.
Les vannes seront sélectionnées en fonction de leur pression d'utilisation, PN 16, PN 25 et de la nature des fluides utilisés. Sauf indications contraires, les vannes seront du type :

– À boisseau sphérique acier chromé, montage par raccords filetés pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 50
– À papillon monté entre brides, démontables amont/aval, pour les diamètres nominaux supérieurs à 50 Toute la robinetterie sera conforme aux normes françaises (PN, dimensions, épreuves, etc...
En général, les vannes seront prévues aux endroits suivants
– Tous les branchements sur les canalisations principales et en pied de toutes colonnes
– À l'aspiration et au refoulement de toutes les pompes
– Les réservoirs
– Les batteries de réfrigération ou de chauffage
– Tous les appareils et accessoires utilisant de l'eau
Ces vannes seront placées de façon à ce que leur manœuvre soit aisée et leur démontage facile.

Des robinets de réglage seront placés partout où cela est nécessaire pour équilibrer les différents circuits, batteries, échangeurs ou appareils.
Ils seront du type à soupape et siège en acier inox et seront équipés de prises de pression permettant de lire le débit d'eau dans la vanne (type TA Contrôle ou équivalent).

Les vannes, robinets et accessoires seront munis de plaques indicatrices portant un numéro-repère qui sera rappelé sur tous les plans et schémas, ainsi que l'indication de leur position normale d'utilisation, "fermée" ou "ouverte".

2.4.9 Purgeurs

Tous les points hauts de l'installation comporteront un dispositif de purge automatique.
Ce dispositif comportera :
– Un purgeur automatique à flotteur isolable type SARCO, pression d'épreuve 6 bars
– Une vanne quart de tour

2.4.10 Vidange

Tous les points bas des réseaux seront équipés d'un robinet de vidange à boisseau à passage direct.
En chaufferie, les dispositifs de purge suivants seront mis en place :
– Une vidange rapide de chaque départ et retour raccordée directement à la canalisation d'eaux usées
– Une vidange collectant tous les points bas de l'installation et de tous les organes principaux (ballons, échangeurs, soupapes, conduits de fumée, etc.....) et conduira l'eau jusqu'au siphon de sol.

2.4.11 Clapets de retenue

Sauf indication contraire, ils seront à brides, corps et siège en fonte, battant en bronze jusqu'au DN 50 inclus, battant fonte avec joint caoutchouc au-delà ; les pertes de charge à l'intérieurs de ces organes, devra être la moins importante possible.
Ils seront montés de façon à assurer leur fonction et à ne pas engendrer de coup de bélier dans l'installation.

2.4.12 Équilibrage

Il est prévu la pose de vannes d'équilibrage type TA Contrôle ou équivalent approuvé, avec prises de pression différentielle sur chacun des réseaux.
Le titulaire devra l'équilibrage complet de l'installation suivant la méthode du fournisseur des vannes.
L'équilibrage sera effectué sous le contrôle des représentants du Maître d'Ouvrage ou de la société de maintenance des installations.
Le titulaire fournira le schéma de principe de l'ensemble de l'installation, avec positionnement des vannes et des purgeurs avec débit dans chacune des parties.

2.4.13 Calorifuge

Tous les réseaux hydrauliques seront calorifugés conformément à la réglementation thermique en vigueur et aux prescriptions du présent CCTP.
Les prestations comprendront notamment :

- La fourniture et pose des coquilles isolantes ;
- Les pare-vapeur ;
- Les finitions ;

- Les protections mécaniques ;
- Les accessoires de fixation et de maintien.

Les épaisseurs d'isolant seront adaptées :

- Aux températures des fluides ;
- Aux conditions d'exploitation ;
- Aux exigences réglementaires ;
- Aux contraintes des locaux traversés.

Le calorifugeage des **réseaux de chauffage** sera réalisé à l'aide de coquilles de laine minérale **classe 3** avec revêtement extérieur Aluminium compris pare vapeur y compris ligatures, manchettes au droit des arrêts, agrafage, façonnage et toutes sujétions de pose et de finition.
L'isolant devra bénéficier d'un classement M1
Le revêtement devra résister au vieillissement et être imputrescible
La mise en œuvre devra être réalisée conformément aux recommandations du fabricant

Le calorifugeage des **réseaux d'eau glacée** sera réalisé à l'aide de supports isolant type coquille « isopirflam » **classe 3** finition aluminium y compris ligatures, manchettes au droit des arrêts, agrafage, façonnage et toutes sujétions de pose et de finition
L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles ou panneaux de mousse phénolique PHENEXPAN ou de mousse de polystyrène extrudé STYROFOAM compris pare vapeur.
La protection du calorifuge des coudes sera assurée par des coudes en segments, prêts au montage.
En cours de travaux, des sondages seront effectués afin de contrôler la conformité de la mise en œuvre de l'isolant.
La continuité du calorifuge sera assurée au droit des supports et des équipements.(vanne, bride …)
L'isolant devra bénéficier d'un classement M1
Le revêtement devra résister au vieillissement et être imputrescible
La mise en œuvre devra être réalisée conformément aux recommandations du fabricant

Les **antennes terminales** pour le raccordement des émetteurs seront calorifugées avec un isolant élastomère type armaflex épaisseur 19 mm dont l'usage (eau glacée / eau chaude) est confirmé par le fabricant (courbe et position pare vapeur à justifier).
L'épaisseur d'isolant mise en œuvre devra permettre d'éviter la formation d'eau de condensation
L'isolant devra bénéficier d'un classement M1
La mise en œuvre devra être réalisée conformément aux recommandations du fabricant

Finition tôle Isoxal pour les cheminements extérieures
Pour les cheminements extérieurs, les réseaux calorifugés recevront obligatoirement une finition de protection mécanique type tôle Isoxal ou techniquement équivalent.
Cette protection comprendra :

- Un habillage métallique de protection ;
- Une résistance aux intempéries et UV ;
- Une protection contre les chocs mécaniques ;
- Les accessoires de finition, colliers et recouvrements nécessaires ;
- Une parfaite étanchéité des assemblages.

Les finitions extérieures devront présenter :

- Une excellente tenue à la corrosion ;
- Une durabilité adaptée aux conditions climatiques ;
- Une qualité esthétique homogène sur l'ensemble des cheminements extérieurs.

Le titulaire devra prévoir toutes sujétions nécessaires aux raccords, coudes, tés, brides, vannes et accessoires afin d'assurer la continuité de protection des réseaux.

2.4.14 Étiquetage

Chaque attente fluide (vanne) et équipement technique sera identifiée par la mise en place d'un système de repérage type pastille autocollante à définir suivant indication texte par le Maître d'Ouvrage.

Tous les circuits de distribution ainsi que les principaux équipements constituant l'installation seront repérés au moyen d'étiquettes en plastique gravé :
Chaque étiquette doit indiquer le nom du circuit ou de l'équipement en toutes lettres et son numéro de repérage, en concordance avec le schéma de principe et la notice de fonctionnement.

L'identification des sens de fluides sera réalisée par bande adhésive périphérique et flèche d'indication de sens suivant la norme NFX 08.100.

2.4.15 Supportages divers

Pour tous les réseaux, les espacements entre les canalisations ou gaines calorifugées ne doivent pas être inférieurs à :

- 8 cm lorsque les canalisations ont un diamètre inférieur à 150 mm,
- 10 cm dans les autres cas.

La répartition des supports est adaptée à la charge admissible par point de fixation pour certains types de plancher (exemple : planchers alvéolaires, etc.).

2.4.16 Dispositifs anti-vibratiles

Les généralités ci-après seront applicables en totalité à tous les équipements.
Les socles, supports et massifs de tous les appareils, tuyauteries, etc., seront munis de dispositifs anti-vibratiles conformes aux spécifications courantes et des règles de l'art.
Tous ces dispositifs, y compris ceux des suspentes, seront munis d'étiquettes rédigées par le fabricant et indiquant leur emploi et emplacement particulier.

Le titulaire devra fournir, pour les massifs flottants, toutes les embases et ossatures munies de tiges filetées ainsi que les pattes à scellement.
Les détails devront être représentés sur les plans d'exécution tracés par le titulaire. Ces plans devront être soumis au maître d'œuvre pour approbation.
Tous les appareils reposant sur le sol, dans un local technique, seront disposés sur des socles en béton de 10 cm de hauteur minimum par rapport au dallage du local.

Chaque fois que des dispositifs antivibratiles ou des massifs en béton sont préconisés ci-après, ils devront obligatoirement, et sauf indications contraires, reposer à leur tour sur des socles de 10 cm de hauteur.

Les amortisseurs des vibrations seront garantis pour les élasticités indiquées sur les tableaux des plans. Les dimensions des supports seront déterminées par le constructeur des dispositifs anti-vibratiles et la mise en place des amortisseurs et des supports sera faite en accord avec les instructions du fabricant.

Tous les dispositifs et assemblages, amortisseurs et autres éléments pour le même emploi, énumérés dans le présent descriptif, seront fournis par le même fabricant.

Toutes les fois que des amortisseurs à ressorts sont préconisés ou utilisés, ils seront placés suivant la distribution des surcharges de manière à assurer une déformation et un amortissement convenables. Tous les dispositifs à ressorts seront prévus de façon à ce que les extrémités du ressort demeurent parallèles.
Chaque dispositif à ressort sera placé sur une plaque insonorisante en caoutchouc ou néoprène de 6 mm d'épaisseur.

2.4.17 Trappes de visites

Les gaines techniques seront équipées de trappes de visite CF1H dues au présent lot.
En particulier :

- Les dévoiements en faux-plafonds seront accessibles par trappe (soit au niveau des impacts, soit au niveau des changements de direction) ;

Les agencements des équipements et des tuyauteries à l'intérieur des gaines devront permettre un accès aisé aux divers éléments nécessitant un entretien.
Le titulaire devra les prestations suivantes :

- Mise en œuvre d'au moins une trappe par niveau.
- Les trappes devront permettre l'accessibilité à la réalisation des travaux dans les gaines techniques et à la maintenance des ouvrages
- Le rebouchage autour des trappes de façon à recréer le degré CF des GT

2.4.18 Fixations – Scellements

Le titulaire doit assurer la fixation et suspension de tous ses ouvrages et la suspension dans le cas de faux plafond, aux ouvrages de maçonnerie.
Les scellements de toutes natures liés à la mise en œuvre d'équipements techniques sont à la charge du présent lot.

2.4.19 Réservations

Le titulaire devra toutes les réservations et percements à prévoir dans les planchers, dalles ou murs. Réalisation et rebouchage au présent lot.
La reconstitution des degrés coupe-feu (par produit agréé) sera assurée par le présent lot, à toutes les traversées de cloisons, murs, plancher, etc…

Elle doit, en outre, veiller au bon dimensionnement des trous, trémies, réservations réalisées, de même qu'à leur positionnement et faire procéder, si nécessaire, à toute rectification pour assurer une exécution conforme aux prévisions.

Les rebouchages et raccords de finition dans les éléments de structure, de maçonnerie et cloisons légères sont à la charge du présent lot.

2.4.20 Saignées

Les saignées et les rebouchages dans les cloisons légères ou lourdes (agglos creux, agglos plein, etc...) sont à la charge du présent.

2.4.21 Fourreaux

Tous les fourreaux, quel que soit leur diamètre, doivent être fournis et mis en place par le présent lot qui devra suivre l'avancement de l'exécution des ouvrages en B.A. et intervenir après ferraillage.
Fourreaux en PVC à prévoir en traversée de mur, cloisons et planchers sur les réseaux d'alimentation et d'évacuation. Le titulaire suivra en particulier la norme NF P 52-305-1 de mai 1993 (DTU 65.10)).
Le titulaire du présent lot devra la fourniture de crosses ou chapeau pour les sorties VP de toiture.

2.5 RESEAUX VENTILATION

Les écarts de soufflage maximum tiennent compte du matériel sélectionné pour la diffusion, du confort de l'occupant et des exigences climatiques spécifiques du local.
Dans tous les cas de figure, la température de l'air soufflé dans les locaux n'excède pas 35°C en chaud et 16°C en froid.

Les réseaux sont calculés suivant les diagrammes et prescriptions de la publication du COSTIC, novembre 1965, "Pertes de charges aérauliques".
Pour les réseaux ne comportant pas de systèmes de détente, (distribution à "basse pression" et extractions, reprises, rejets) ou ceux placés en aval de tels systèmes, les pertes de charges linéiques dans chaque tronçon du circuit le plus défavorisé sont inférieures à 1.0 Pa/m quelles que soient leurs formes.

Les pertes de charges fixées ci-dessus peuvent être dépassées pour les autres circuits aux fins d'équilibrages de l'installation (qui doit être obtenu le plus possible de cette façon) dans les limites du respect des niveaux sonores fixés.

Les vitesses maximales admises dans les conduites aérauliques sont les suivantes :
- 3 m/s pour débits < 500 m 3 /h
- 4,5 m/s pour débits < 2.500 m 3 /h
- 5,5 m/s pour débits < à 7.000 m 3 /h
- 7 m/s pour débits > à 7.000 m 3 /h

Les vitesses résiduelles maximales admises dans les zones d'occupation sont :
- 0.1 m/s pour locaux à occupation prolongée en position statique
- 0.2 m/s dans le hall, circulations et salle à occupation dynamique

Les conduits circulaires seront supportés à l'aide de colliers isophoniques adaptés aux diamètres des réseaux constitués :

- de deux demi-colliers nervurés en acier galvanisé
- d'une garniture insonorisante – atténuation acoustique moyenne de 18 dBA
- double-oreille fermée avec sécurité et système à fermeture rapide
- écrou soudé avec filetage M8/M10.

Ces supports rigides montés sur tiges filetées seront espacés tous les 1,20 m au maximum. Dans la plupart des cas, les tiges filetées seront-elles-mêmes fixées sous dalle au moyen de chevilles femelles à frapper (modèle électrozingué avec ATE) et goujon d'ancrage.

2.6 RESEAUX FRIGORIFIQUES

Les liaisons frigorifiques chemineront sur un chemin de câble à la charge du présent lot et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 15m (au maximum). Ils emprunteront les gaines techniques prévues à cet effet, et les faux plafonds. Les chemins de câbles extérieurs devront être capotés.
Le cheminement devra être optimisé pour limiter les pertes de charge réseau.

Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, le titulaire veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m).

Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

Le titulaire doit la vérification du respect de la norme EN 378 éditions avril 2017, concernant la concentration maximale admissible en fluide frigorigène, et toute mesure contribuant au respect de cette norme. La sélection du matériel réalisée par le bureau d'études, a été faite afin de respecter le taux de concentration admissible.

Le titulaire fournira au moment de l'appel d'offre et en phase exécution (si changement de marque vis à vis du CCTP), la sélection du matériel et la note de calculs se référant à cette norme.

2.7 ELECTRICITE

2.7.1 Généralités

Les alimentations des unités extérieures, des CTA, des unités intérieures …seront réalisés par le présent lot.
Les puissances dédiées aux alimentations des machines seront définies par le présent lot. Les sections de câbles des équipements seront définies par le présent lot et protégés par un disjoncteur différentiel de calibre adapté et seront équipé d'une coupure de proximité.
L'ensemble des câblages puissance des terminaux sera réalisé par des câbles Cca-s2, d2, a2 minimum (Euroclasse RPC), adaptés en nombre et en section aux équipements à desservir, et posés sur chemin de câbles.

Pour les liaisons courant faibles, le réseau sera de type bus multi-modulaire LiYCY 1,5 mm² tressé & blindé. Au-delà de 500 m une étude particulière devra être fournie par le fabriquant.
Le bus local pour télécommandes sera de type LiYCY de 0,75 mm² avec tresse de masse.

2.7.2 Prescriptions techniques électricité

Les travaux d'électricité du lot Génie Climatique seront réalisés par le présent lot (armoires, distributions, etc…).

2.7.3 Interrupteur d'arrêt de proximité

Tous les équipements électriques installés par le présent lot seront équipés d'un arrêt de proximité

(CTA, extracteur, UE…) à charge du présent lot.

2.7.4 Essais et contrôles

Avant la réception des ouvrages, il sera vérifié :
- La présence des schémas électriques conformes à la réalisation
- Les calibres et les références des fusibles et disjoncteurs
- Les calibres, les sensibilités et le bon fonctionnement des disjoncteurs différentiels
- Le serrage des connexions dans les armoires, les boites de dérivation et sur les appareils
- Les asservissements
- Le fonctionnement des signalisations et de leur report au tableau d'alarmes
- Les tensions entre les phases et le neutre
- Les intensités sur chacune des phases sur chaque armoire pour chaque fonction (éclairage,
- Chauffage, autres usages) ainsi que l'équilibrage des phases

Les opérations comporteront notamment :
- Une vérification du bon fonctionnement général
- Des essais à vide et en charge des réseaux et appareillages
- Des contrôles d'échauffement et de chute de tension
- Des vérifications de l'ordre et de l'équilibrage des phases sur chaque installation
- Des essais d'isolement des réseaux (conducteurs actifs entre eux et entrée conducteurs actifs et terre)
- Des contrôles de résistance de terre et d'impédance des circuits
- Des contrôles de conformité aux Règlements
- Des contrôles de conformité au projet
- Contrôle des dispositifs de protection contre les surintensités et les défauts
- Contrôle des performances des matériels
- Contrôle des conditions de pose de l'appareillage et des dispositifs de raccordement.

2.7.5 Tableaux et coffrets électriques

Le matériel (enveloppe et appareillages) sera de marque similaire au TGBT et tableaux divisionnaires.

Il sera constitué de cellules enveloppes métalliques, équipées de rails normalisés, platines, plastrons de façade, renfermant l'ensemble des appareils de commande, de contrôle et de protections nécessaires pour les installations électriques, à savoir notamment :
- Interrupteur de tête avec bobine à émission pour coupure d'urgence.
- Distributeurs et connecteurs de type Siemax et Uniclip.
- Disjoncteurs de protection Bi Tri et Tétrapolaires.
- Organes différentiels 30 mA et 300mA
- Contacteurs
- Borniers.
- Répartiteurs de terre.
- Voyants : Présence tension et contrôle avec BP essai lampes
- Platines et plastrons.
- Repérage et étiquetage.
- Accessoires, fermetures.
- Sujétions, câblage, mise en service.
- Schéma, notice, pochette de porte.

L'ensemble sera livré, monté, précâblé et devra comporter une réserve de place disponible de 30% Après implantation de l'ensemble des équipements.

Un organe de coupure générale sera prévu accessible à l'intérieur du local par BP arrêt d'urgence sous verre dormant équipé de 2 voyants (suivant accessibilité) pour l'arrêt général du tableau (suivant réglementation de Novembre 1988) y compris liaison par 2 câbles rigides à âme cuivre, Euroclasse Cca s1 d1 a1 5G1,5².
Ce coup de poing sera équipé de 2 contacts "F" et 2 contacts "O" et commandera la bobine à émission de l'interrupteur général du tableau électrique.

- Les borniers devront être repérés et équipés de cloison de séparation pour séparer les différentes tensions.

- Tous les capteurs et moteurs de vanne devront être raccordés sur bloc de jonction sectionnable viking, les moteurs de vanne seront donc protégés indépendamment à l'aide de ces blocs.
- Tous les câbles devront pénétrer dans l'armoire à l'aide de presse étoupe, ils devront être repérés à chaque extrémité.

Face-avant
Un voyant général présence tension",
Un voyant général à "défaut de synthèse"
Par appareil à commander :
- Un commutateur rotatif à 3 positions "ARRET - AUTO - FORCE"
- Un voyant marche
- Un voyant défaut

Par couple d'appareils à permutation manuelle (exemple circulateurs en mode forcé) : un commutateur rotatif à 3 positions "1 – 2 – Auto".
Un bouton-poussoir "TEST LAMPES".
Repérage clair et précis de chaque organe et de chaque fonction, par étiquettes dilophanes gravées, vissées ou rivetées.
Prise de courant 3 x 20 A + N + T et une prise de courant 16 A + N + T, avec capot étanche.

2.7.6 Distribution électrique

Les câbles et conducteurs d'énergie, de puissance et de communication doivent être conformes aux dispositions du RPC n°305/2011 et la norme Européenne EN 50575 – 2014 avec l'Amendement A1 du 25 mars 2016. Les câbles doivent faire l'objet d'un marquage CE accompagné de leur déclaration de performance (DoP). *
L'ensemble des raccordements électriques devra être réalisé conformément aux prescriptions des fabricants des équipements installés.

Courants forts
La distribution sera réalisée sur chemin de câble ou sous tube IRO (locaux techniques, vides de construction) ou sous fourreau ICT encastré (autres locaux).
Alimentation et raccordement de tous les organes électriques depuis les armoires du présent lot ou depuis les attentes pour le présent lot.

Courants faibles
Distance minimale à respecter, en cheminement parallèle, entre courants forts et courants faibles : 20 cm.

Nature du câble :
Pour les câbles de télémesure et téléréglage, en câble multipaires torsadés paire par paire blindage générale tresse cuivre type LiCY-P de chez CAE ou équivalent,
Pour les câbles de télécommande et de téléalarme TOR, en câble type YSL-JZ de chez CAE ou équivalent.
Mode de pose :
- Sur chemin de câbles ou sous tube IRO dans zones techniques
- Sous fourreau encastré ICT à la charge du présent lot : cheminement apparent interdit en dehors de zone technique et des vides de faux-plafond.

Mise à la terre
La totalité des équipements posés par le présent lot sera reliée à la terre : appareils électriques et canalisations.

3. DESCRIPTIF DES TRAVAUX

3.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

3.1.1 Planning /organisation

Le délai d'exécution des travaux (délai contractuel) est fixé et concrétisé par le planning qui sera mis au point entre le Maître d'Œuvre et le titulaire.
Après approbation du Maître d'Ouvrage, il deviendra contractuel.

En complément du planning général des travaux qui devra respecter les échéances définies, le titulaire devra fournir un planning détaillé pour chaque phase précisant les moyens techniques et humains associés.
Une attention particulière sera apportée à la définition du mode d'intervention et des moyens mis à disposition (effectifs, méthodologie,) permettant d'assurer une garantie sur le respect du délai d'intervention fixé au planning général.

3.1.2 Relevés sur site / synthèse

Le titulaire devra fournir, entre autres et à partir du relevé exhaustif qu'il aura effectué sur site :

- Le repérage des équipements existants (Type, puissances chaud et froid et les diamètres de raccordement …)
- Le bilan de puissance chaud et froid en tenant compte de la tranche optionnelle
- Les notes de calculs et les plans d'exécution CVC
- La synthèse des réseaux cheminant dans les faux plafonds
- Les coupes de principes pour valider avec la MOE les cheminements avec les chemins de câbles existants

3.1.3 Rinçage et vidange de l'installation

Dans une installation ancienne, la boue qui s'est accumulée au fil du temps dans les circuits de chauffage empêche la libre circulation des fluides et représente une perte énergétique considérable.
Nota :
Le titulaire devra réaliser un rinçage, une vidange et un remplissage avec adjonction de produit curatif des installations à chaque démarrage de tranche de travaux.

La protection de l'ensemble du réseau de chauffage et son efficacité thermique passent donc par la filtration et le traitement curatif des boues ferriques présentes dans les encrassements du réseau de chauffage.

3.2 TRAVAUX DE DEPOSE

3.2.1 Généralités

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble des déposes décrites au présent chapitre, y compris tous les supports, fixations, vis, colliers, etc... S'y rapportant. L'ensemble des équipements hydrauliques déposés seront à évacuer par le présent lot.

Le titulaire prévoira dans le respect du planning :

- La dépose et le stockage des faux plafond des circulations impactées par les travaux
- La dépose des luminaires, le stockage et la repose après repose des faux plafonds
- La dépose et le repose des organes de sécurité
- La dépose et l'évacuation des réseaux de distribution hydraulique obsolète après leur isolement
- La dépose des réseaux de condensats existants

3.2.2 Neutralisation et dépose des luminaires

Le présent lot aura à sa charge la dépose des équipements électriques des zones de circulation concernées y compris les consignations des alimentations depuis les armoires divisionnaires.

3.3 TRAVAUX DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

3.3.1 Généralités

Le titulaire prévoira dans son offre l'ensemble des travaux de distribution hydraulique dans l'emprise des circulations à l'exception des raccordement hydrauliques des CTA, à savoir :

- La mise en œuvre des réseaux d'eau chaude et eau glacée du niveau R+2 en tube acier noir compris toutes suggestion de fixation et raccordements
- Le remplacement des terminaux selon localisation sur plan CVC R+2
- Le nettoyage de l'ensemble de l'ensemble des émetteur conservés
- Le raccordement des terminaux sur vannes d'isolement dans l'emprise de la circulation compris toutes suggestions
- Les calorifuges EC et EG des réseaux hydrauliques
- Les essais et mise en service selon le planning prévisionnel

Nota :
Les découpes des tube acier et supportages existants seront effectuées à l'aide d'une scie sabre afin de limiter les projections et les nuisances sonores. L'utilisation de disqueuse est proscrite.

Régime de température des départs secondaires :

- Réseaux EC Terminaux (VC, Cassette …) = 70/55°C
- Réseaux EG (VC, Cassette …) = 7/12°C

3.3.2 Distribution hydraulique

Les canalisations seront réalisées en tube acier noir tarif 1, 2 ou 10, y compris raccords, accessoires et peinture antirouille en deux couches après brossage et dégraissage. Les différents organes de robinetteries seront repérés par des étiquettes numérotées.
Tous les points hauts seront munis d'un purgeur automatique avec vanne d'isolement et les points bas d'un boisseau de vidange, DN 25 mm minimum

Les cheminements des réseaux hydrauliques seront conservés à l'identiques aux réseaux existants. Toutes fois Le titulaire pourra proposer des cheminements différents si la proposition apporte des améliorations sur l'accessibilité et la maintenance des équipements...

Nota : les réseaux hydrauliques feront l'objet d'une note de calcul détaillée. Le titulaire devra adapter les dimensionnements des réseaux en fonction des pompes existantes.
Ainsi le cumul des pertes de charge des éléments constituants des réseaux hydrauliques (canalisation, coudes, piquages, vannes de régulation, flexibles …) **devra respecter les hauteurs manométriques des pompes et circulateurs existants en chaufferie.**
Un réglage sera effectué en fin de chantier avec l'entreprise de maintenance

Le titulaire devra faire appel au mainteneur pour réaliser les coupures, mises en eaux et essais thermique.

3.3.3 Filtration

Afin de protéger les nouvelles installation le présent lot doit la mise en place de filtre a tamis équipés de vanne d'isolement et vanne de purge.
Le kit manomètre (constitué de 2 vannes d'isolement, un manomètre glycérine) sera déporté en sous face du plafond afin d'identifier rapidement les éventuels encrassements des filtres.
Les manomètres auront un diamètre minimum de 150 mm pour une meilleure visibilité
La vanne de rinçage sera raccordée sur le réseau EU le plus proche

Localisation suivant plan et synoptique projet

3.3.4 Vanne d'équilibrage

Elles seront de marque TA série STAD ou STAF selon le diamètre ou équivalent technique.
Elles seront montées entre raccords union et installées avec l'étiquette d'identification portant indication des réglages effectués. Elles pourront assurer la fonction de vidange et d'isolement du circuit pour le retour.

3.3.5 Calorifuges

Les calorifuges seront au minimum classe 3 compris revêtement aluminium.
Les calorifuges des antennes de raccordement sur les émetteurs seront de type Armaflex Ep 19 mmm. (=> Cf. chapitre 2.4.13)

3.3.6 Nettoyage des émetteurs conservés

Le présent lot devra le nettoyage complet des batteries des émetteurs conserves.
Pour chaque émetteurs, le titulaire prévoira le rinçage sous pression a l'aide d'une pompe d'injection compris système de flexible + raccords et récupération des eaux sales.

3.3.7 Raccordement des émetteurs existantes

Le raccordement des émetteurs seront effectués dans la circulation depuis les nouvelles canalisations vers les antennes des cassettes, ventilo-convecteurs et radiateurs existants comprenant :

- Piquage acier DN 20 à 25
- Vanne ¼ de tours à poignée rallongée
- Flexible inox tressé et armé garantie 10 ans minimum
- Purgeur sur vanne si nécessaire
- Calorifuge AmarFlex 19 mm

3.3.8 Condensats

Les réseaux de condensats chemineront en faux plafond en tube PVC gravitairement et seront raccordés sur les descentes EU existantes des sanitaires.
Le raccordement des unités intérieures sera en DN 32 et les collecteurs en DN 50 ; la pente minimale sera de 1%
Le titulaire prévoira des siphons de parcours avec possibilité de mise en charge sur chaque antenne raccordée aux réseaux d'eaux usées existant.

3.4 REMPLACEMENT DES EMETTEURS

3.4.1 Préambule

Les prestations comprendront :

- La dépose des appareils existants ;
- La fourniture et pose des nouveaux ventilo-convecteurs ;
- Les raccordements hydrauliques ;
- Les raccordements électriques ;
- Les raccordements de régulation ;
- Les raccordements des condensats ;
- Les supports et accessoires ;
- Les essais ;
- Les réglages ;
- Les mises en service.

Les équipements seront livrés avec :

- Déclaration CE ;
- Documentation technique ;
- Notices d'installation et maintenance ;
- PV de conformité ;
- Documentation acoustique et énergétique ;
- Déclaration environnementale EPD le cas échéant.

3.4.2 Caractéristiques techniques des ventilo-convecteurs

Les ventilo-convecteurs de type Sabiana Carisma CRC-ECM, CRSL-ECM ainsi que les cassettes plafonnières SkyStar devront présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Batteries 2 tubes et 4 tubes EC/EG selon les besoins des locaux ;
- Très faible niveau sonore, inférieur ou égal à 25 dB(A) en régime nominal ;

- Variation temporelle de température ≤ 1,8 °C ;
- Motorisation électronique ECM à variation continue ;
- Haute efficacité énergétique ;
- Compatibilité GTB/GTC par protocole ouvert de communication.

Les raccordements hydrauliques comprendront :
- Des liaisons en tubes flexibles calorifugés ;
- Des vannes d'isolement quart de tour ;
- Des vannes de réglage et d'équilibrage ;
- Les raccords unions démontables ;
- Les dispositifs de purge et vidange nécessaires.

La régulation sera assurée par :
- Des vannes 2 voies motorisées sur batterie eau chaude (EC) ;
- Des vannes 2 voies motorisées sur batterie eau glacée (EG) ;
- Un thermostat autonome communicant ;
- Une régulation électronique intégrée compatible GTB.

Les raccordements condensats comprendront :
- Les réseaux d'évacuation condensats ;
- Les siphons ;
- Les accessoires de raccordement ;
- Les pompes de relevage lorsque nécessaires.

Les appareils seront fixés :
- Par tiges filetées ;
- Avec interposition de plots anti-vibratiles ;
- Avec tous dispositifs nécessaires à la limitation des transmissions acoustiques et vibratoires.

Le titulaire devra prévoir l'ensemble des accessoires, supports, sujétions de pose et adaptations nécessaires au parfait fonctionnement des installations.

3.4.3 Ventilo-convecteurs carrossés

Les ventilo-convecteurs seront de type carrossé apparent à ventilateur centrifuge, gamme Carisma CRC-ECM de marque Sabiana ou techniquement équivalent.

Les appareils devront être adaptés aux installations de chauffage et de rafraîchissement à eau glacée et comprendront notamment :
- Une carrosserie métallique autoportante ;
- Une batterie d'échange thermique haute performance ;
- Un ventilateur centrifuge ;
- Un moteur électronique ECM brushless à variation continue ;
- Une régulation électronique communicante ;
- Un filtre démontable et nettoyable ;
- Un bac à condensats isolé ;
- Les accessoires hydrauliques et électriques nécessaires.

Les unités seront compatibles avec une installation 2 tubes ou 4 tubes suivant les besoins du projet.

Les ventilo-convecteurs de type CRC-ECM devront présenter les caractéristiques minimales suivantes:
- Moteur électronique ECM à haut rendement ;
- Variation continue du débit d'air par signal 1-10 V ;
- Réduction de consommation électrique supérieure à 50 % par rapport à une motorisation traditionnelle ;
- Faible niveau acoustique ;
- Fonctionnement sans phénomène de résonance ;
- Compatibilité GTB/GTC ;
- Certification Eurovent ;
- Conformité aux directives CEM et normes européennes en vigueur.



La gamme devra permettre :
- Des débits d'air variables selon les modèles ;
- Des puissances adaptées aux locaux traités ;
- Une maintenance facilitée ;
- Une accessibilité aisée des composants internes.

Les unités seront compatibles avec une installation 2 tubes ou 4 tubes suivant les besoins du projet.

Les ventilo-convecteurs (plafonnier ou en console) seront dimensionnés en vitesse moyenne.

3.4.4 Ventilo-convecteurs gainables

Les ventilo-convecteurs non carrossés seront de type gainable haute pression, gamme Carisma CRSL-ECM de marque Sabiana ou techniquement équivalent.

Les appareils seront conçus pour une installation encastrée en faux plafond avec raccordement sur réseau aéraulique et diffusion par gaines et bouches de soufflage.

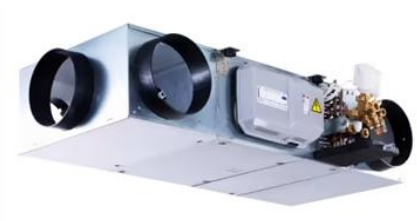
Les unités comprendront notamment :
- Une structure autoportante galvanisée ;
- Une batterie d'échange thermique haute performance ;
- Un ventilateur centrifuge haute pression ;
- Un moteur électronique ECM brushless à variation continue ;
- Un bac à condensats isolé ;
- Un filtre démontable ;
- Les accessoires hydrauliques et électriques nécessaires ;
- Une régulation communicante compatible GTB/GTC.

Les ventilo-convecteurs type CRSL-ECM devront présenter les caractéristiques minimales suivantes:
- Motorisation électronique ECM à haut rendement ;
- Variation continue du débit d'air par signal 1-10 V ;
- Faible niveau acoustique ;
- Réduction significative des consommations électriques ;
- Compatibilité installation 2 tubes ou 4 tubes ;
- Pression disponible jusqu'à 80 Pa ;
- Compatibilité avec systèmes multizones ;
- Conformité CEM et directives européennes en vigueur.

La gamme permettra des débits d'air variables selon les modèles, de l'ordre de 350 à 1450 m³/h et des puissances adaptées aux besoins thermiques des locaux traités.

Les unités seront compatibles avec une installation 2 tubes ou 4 tubes suivant les besoins du projet. Unité gainée compacte et modulaire, conçue pour toute installation en faux-plafond.





Ils auront les caractéristiques suivantes :
- Puissance frigorifique : 0,5-12 kW (selon plan SNP projet)
- Puissance calorifique : 0,6-15 kW (selon plan SNP projet)
- Batteries 4 tubes EC/EG et 2 Tubes (selon plan SNP projet)
- Motorisation asynchrone de type EC à haute efficacité
- Très bas niveau sonore (25 dB(A))

- Variation temporelle ≤ 1.8° C
- Raccordements hydrauliques en tube flexible calorifugé via vannes d'isolement ¼ de tour, et vanne de réglage
- Régulation par vannes 2 voies motorisées sur EC et EG
- Raccordement condensats y compris siphon et pompe de relevage si nécessaire
- Fixation par tiges filetées et plots anti vibratiles
- Plenum calorifuge au soufflage et à la reprise
- Raccordements aérauliques flexible aluminium acoustique

3.4.5 Diffuseurs

3.4.5.1 Grille de soufflage

Sans objet, le raccordement sur grilles étant déjà existant (traitement des patios).

3.4.5.1 Grille de reprise

Les reprises d'air seront réalisées au moyen de grilles de reprise à ailettes fixes type GRA-FP-F de marque Atlantic ou techniquement équivalent.
Les grilles seront destinées à une pose en faux plafond modulaire et présenteront les caractéristiques minimales suivantes :



- Dimensions : 600 x 600 mm ;
- Construction en aluminium ;
- Ailettes fixes inclinées à 45° ;
- Finition thermolaquée teinte au choix de la maîtrise d'œuvre ;
- Intégration en remplacement d'une dalle de faux plafond ;
- Version avec filtre intégré ;
- Accès au filtre par système Push avec ouverture par simple pression ;
- Plénum de reprise intégré ;
- Piquage circulaire supérieur ;
- Possibilité de suspension par équerres ou câbles de suspension.

3.4.6 Cassette 4 voies

Les prestations comprendront la dépose et le remplacement des émetteurs existants par des cassettes plafonnières 4 voies type Sabiana gamme SkyStar ou techniquement équivalent.

Les équipements proposés seront de type cassette plafonnière 4 voies à eau, à moteur ECM basse consommation, intégrant :



- Une diffusion d'air 4 voies ;
- Une pompe de relevage des condensats intégrée ;
- Une régulation électronique ;
- Une compatibilité GTB/GTC ;
- Un faible niveau sonore ;
- Une haute efficacité énergétique ;
- Une maintenance aisée par accès en faux plafond.

Les cassettes type SkyStar ECM disposent notamment :
- D'un moteur électronique brushless à variation continue ;
- D'une compatibilité 2 tubes ou 4 tubes ;
- D'une intégration en faux plafond modulaire 600x600 ;
- D'une possibilité de pilotage centralisé et communication GTB.

3.4.7 Vanne de régulation 2 voies combinée

La régulation de température de chaque terminal sera assurée par vannes combinées d'équilibrage et de régulation motorisées (1 sur la batterie EC et 1 sur la batterie EG).
Ce dispositif permettra un équilibrage et une régulation précise.
Les dispositions suivantes devront être mises en œuvre par le présent lot sur chaque terminal
Ces V2V seront asservies, à un thermostat pour chaque local desservi.

Le présent lot prévoira les raccordements électriques, asservissements depuis les coffrets divisionnaires situés dans les étages.

La régulation de température de chaque terminal sera assurée par des vannes combinées d'équilibrage et de régulation motorisées, comprenant :

- Une vanne motorisée sur la batterie eau chaude (EC) ;
- Une vanne motorisée sur la batterie eau glacée (EG) ;
- Les actionneurs motorisés ;
- Les accessoires de raccordement ;
- Les dispositifs de mesure et d'équilibrage intégrés.

Les vannes devront permettre :

- Le réglage automatique des débits ;
- L'équilibrage dynamique des réseaux ;
- L'optimisation des consommations énergétiques ;
- Le maintien des performances hydrauliques en charge variable.

3.4.8 Régulation terminale des émetteurs

La régulation des ventilo-convecteurs type Carisma CRC-ECM et des cassettes plafonnières type SkyStar sera assurée par des régulateurs électroniques communicants de marque Sabiana ou techniquement équivalent.

Chaque terminal sera piloté par un thermostat autonome communicant assurant :

- La régulation de température ambiante ;
- La commande des vitesses de ventilation ;
- Le pilotage des vannes motorisées ;
- Les fonctions confort / réduit / arrêt ;
- L'affichage local des consignes et états de fonctionnement.

Le système de régulation comprendra notamment :

- Un thermostat électronique autonome communicant ;
- Une carte électronique MB embarquée sur chaque terminal ;
- Les actionneurs motorisés des vannes de régulation ;
- Les interfaces de communication GTB/GTC ;
- Les accessoires de supervision et de paramétrage.

Les régulateurs devront être compatibles avec les équipements ECM de la gamme Sabiana et permettre :

- La régulation automatique de température ;
- Le pilotage des vitesses de ventilation ;
- Le contrôle des vannes EC/EG ;
- La gestion des modes chauffage/refroidissement ;
- La programmation horaire ;
- Le fonctionnement en mode occupé/inoccupé ;
- Le report des alarmes et défauts.

Les équipements de régulation seront compatibles avec les protocoles ouverts de communication suivants :

- Modbus RTU RS485 ;
- BACnet via passerelle ou supervision ;
- KNX via interface dédiée ;
- Modbus TCP/IP via convertisseur réseau.

4. DESCRIPTION DES OUVRAGES DIVERS

4.1 BASE DE VIE

Le titulaire devra à sa charge, la fourniture, la mise en œuvre, l'entretien et le repli de la base de vie du chantier suivant les plans d'installations de chantier.

La base de vie comprendra les équipements suivants :

- Local réfectoire et vestiaire adapté aux nombres de personnes présentes sur le chantier
- Les sanitaires seront mis a disposition du MOA
- Un container de stockage des matériels et matériaux. Aucun local ne sera mis à la disposition du titulaire par le MOA
- Clôture de chantier en panneau rigide d'une hauteur minimum de 2 ml avec sérigraphie au choix du MOE et MOA
- Portails d'accès chantier
- Panneau de chantier suivant plan à produire et à faire valider par le MOA et le MOE
- L'ensemble des raccordements en fluides de la base vie et des matériels mis en œuvre
- L'ensemble de la signalétique relatif à la base vie

Les locaux mis en œuvre devront être suffisamment dimensionnés de façon à supporter un éventuel stockage de matériels en toiture.

Le titulaire doit le câblage et les raccordements de l'Installation de chantier depuis les armoires situées à proximité
Il prévoira les ouvrages suivants :

- Les raccordements électriques des bungalows de la base de vie
- La mise en œuvre de coffret de chantier
- Les raccordements EF et EU/EV du local vestiaire

Les clôtures de chantier ne pourront être scellées ou encastrées dans le support enrobé existant. De ce fait, le titulaire devra prévoir un supportage autonome des équipements : clôtures, portail, signalétiques, …

L'implantation de la base vie devra être présentée à la maîtrise d'ouvrage en phase préparation pour validation.

4.2 PROTECTION DES OUVRAGES

Avant le démarrage des travaux, le titulaire prévoira un état des lieux en présence du maitre d'ouvrage. Un constat contradictoire sera effectué en fon de chantier.
Tous les travaux, quel que soit le type d'ouvrages concernés et liés à la remise en état de toutes les dégradations constatées après constat d'huissier seront à la charge du titulaire

De façon générale, chaque ouvrage sera protégé évitant ainsi toute dégradation du site.
Une attention particulière ainsi qu'un mode opératoire sera exigé de la part du titulaire

Protection contre la chute d'objet
Le présent lot prévoira dans son offre mise en œuvre d'une protection générale contre la chute d'objet. Un revêtement panneaux en fibre de bois type « isorel » sera mis en place au sol pour éviter toute dégradation.

Protection et nettoyage
Toutes précautions seront prises, au préalable, pour assurer la protection des surfaces qui pourraient subir des dégradations du fait des peintures.
Le présent prévoira également la création de sas (barrière anti-poussière) délimitant les zones de travaux :

- La mise en œuvre d'écran « polyane »
- La mise en place de tapis collant anti-poussière sur les accès de zone

Le titulaire assurera un nettoyage général et journalier après son intervention.

4.3 OUVRAGES DIVERS

Le titulaire prévoira l'ensemble des ouvrages suivant :

- Les percements, carottage et rebouchage liés aux cheminements des futurs réseaux.
- Les rebouchages devront être effectués avec des matériaux adaptés (suivant PV CF) afin de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées. Ceux effectué sur les voiles béton seront réalisés au mortier.

- Création de colonnes montantes
  - Réalisation de soffites et habillage gaines techniques pour la création de colonnes montantes)
  - Mise en œuvre de trappes d'accès

- Travaux de reprise de peinture après intervention

- Continuité de service
  - Création by-pass pour alimentation de la colonne créée
  - Mise à disposition de convecteur et climatiseur portatif dans les locaux spécifiques

Le titulaire devra prévoir l'ensemble des ouvrages et prestations nécessaires à la parfaite réalisation des travaux, comprenant notamment :

4.3.1 Percements – Carottages – Rebouchages

L'ensemble des traversées techniques devra respecter les exigences réglementaires applicables aux bâtiments IGH.

Les prestations comprendront :

- Les percements, saignées et carottages nécessaires au passage des futurs réseaux hydrauliques, électriques, condensats et régulation ;
- Les rebouchages de toutes natures après passage des réseaux ;
- Les reprises de maçonnerie, plâtrerie et finitions associées.

Les rebouchages devront être réalisés avec des matériaux adaptés afin de reconstituer les caractéristiques de résistance au feu des parois traversées, conformément aux procès-verbaux coupe-feu (PV CF) applicables.

Les rebouchages réalisés sur voiles béton devront être exécutés au mortier adapté à la nature des supports.

4.3.2 Création de colonnes montantes

Les prestations comprendront :

- La création des colonnes montantes hydrauliques ;
- Les percements verticaux nécessaires ;
- Les supports et fixations ;
- Les protections mécaniques des réseaux ;
- Les dispositifs coupe-feu réglementaires.

Le titulaire devra également prévoir :

- La réalisation des soffites ;
- Les habillages des gaines techniques ;
- Les coffrages nécessaires à l'intégration des réseaux ;
- Les finitions architecturales associées.

Les habillages devront permettre un accès aisé aux équipements nécessitant des opérations de maintenance.

4.3.3 Trappes d'accès

Le titulaire devra mettre en œuvre toutes les trappes d'accès nécessaires :
- Aux organes de réglage ;
- Aux vannes ;
- Aux équipements de régulation ;
- Aux réseaux techniques ;
- Aux dispositifs de sécurité.

Les trappes devront être adaptées à la nature des parois concernées et présenter un degré coupe-feu identique au support lorsque requis.

4.3.4 Continuité de service

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer la continuité de service des installations pendant les travaux.

Les prestations comprendront notamment :

- La création de by-pass provisoires pour l'alimentation des colonnes créées ;
- Les raccordements provisoires nécessaires ;
- Les interventions en site occupé avec limitation des interruptions de service ;
- La coordination des coupures avec l'exploitant et la maîtrise d'ouvrage.

Le titulaire devra également prévoir, pour les locaux spécifiques et sensibles :
- La mise à disposition de convecteurs électriques provisoires ;
- La mise à disposition de climatiseurs portatifs provisoires ;
- Les alimentations électriques associées ;
- Les évacuations de condensats nécessaires ;
- Le maintien des conditions minimales de confort et d'exploitation.

4.3.5 Faux plafonds

Les faux plafonds des circulations faisant l'objet des interventions seront soigneusement déposés, stockés et reposés après réalisation des travaux.

Dans les zones hors circulation, le titulaire prévoira la fourniture et la pose des dalles dégradée.

4.3.6 Electricité

4.3.6.1 Luminaires

Le titulaire prévoira dans son offre la consignation, la dépose et la repose des éclairages des zones de circulation impactées par les travaux ainsi que la mise en œuvre d'un éclairage provisoire de chantier.

Localisation : selon plan de faux plafond

4.3.6.2 Détection incendie / éclairage de sécurités

Les travaux dans les circulations impliquent le déplacement et l'isolement des organes de détection incendie et des éclairages de sécurité. Ainsi il est à prévoir toutes les dispositions nécessaires pour éviter tout déclenchement de l'alarme incendie.

L'ensemble des équipements seront déplacés par le titulaire. Ils devront rester actifs et opérationnel sur toute la durée du chantier. La centrale SSI sera maintenue en service par le MOA ou son mainteneur.

Nota : les interventions sur la centrale SSI seront effectuées par la société spécialisée présente sur le site en coordination avec le titulaire et le mainteneur.

4.3.7 Travaux de peinture

Le titulaire prévoira les reprises de peinture des éventuelles dégradations causées par les travaux.

Travaux de finition :
Sur murs et plafonds ayant reçu leurs travaux préparatoires compatibles avec les travaux de finition, application du processus de peinture suivant (deux couches de peinture).

Le titulaire prévoira les reprises de peinture des éventuelles dégradations causées par les travaux.

Les prestations comprendront :
- Les reprises de peinture après intervention ;
- Les préparations de supports ;
- Les enduits et raccords ;
- Les remises en état des ouvrages dégradés par les travaux.

Travaux de finition :
Sur murs et plafonds ayant reçu leurs travaux préparatoires compatibles avec les travaux de finition, application du processus de peinture suivant (deux couches de peinture).

Les teintes et finitions seront identiques à l'existant sauf prescriptions contraires de la maîtrise d'œuvre.

4.3.8 Secours local 011 - Détente directe

Le titulaire devra prévoir la fourniture et l'installation d'un système de secours à détente directe de type monosplit froid seul destiné au maintien des conditions de température dans un local spécifique 011 située au RDC.

Les prestations comprendront notamment :
- La fourniture et pose d'un groupe extérieur monosplit froid seul d'une puissance frigorifique nominale de 11 kW ;
- La fixation murale du groupe extérieur ;
- Les supports et dispositifs antivibratiles ;
- Les accessoires de pose et de raccordement ;
- Les protections mécaniques nécessaires.

L'unité intérieure comprendra :
- Une unité murale d'une puissance frigorifique de 10 kW ;
- Une pompe de relevage des condensats intégrée ou rapportée ;
- Les accessoires de fixation ;
- Les raccordements électriques et frigorifiques ;
- La régulation complète.

Les prestations comprendront également :
- La fourniture et pose d'une commande individuelle complète et câblée ;
- Les liaisons frigorifiques ;
- Les calorifuges réglementaires ;
- Les raccordements électriques ;
- Les protections électriques nécessaires.

Les cheminements comprendront :
- Les chemins de câbles pour la distribution intérieure des câbles et liaisons frigorifiques ;
- Les chemins de câbles capotés pour les distributions extérieures ;
- Les supports, fixations et accessoires associés.

Les réseaux de condensats comprendront :
- Les canalisations PVC blanc diamètre 32 mm ;
- Les raccords et accessoires ;
- Les siphons ;
- Les fixations ;
- Les évacuations réglementaires.

Les prestations comprendront enfin :

- La mise en épreuve des réseaux frigorifiques ;
- Le tirage au vide ;
- L'appoint en fluide frigorigène ;
- Les essais de fonctionnement ;
- Les réglages et la mise en service constructeur ;

5. REMPLACEMENT DE LA PRODUCTION FROID

5.1 PREAMBULE

Les présents travaux ont pour objet le remplacement de la production d'eau glacée existante située en toiture du bâtiment IGH du CNRS.

L'installation existante étant en fin de vie et présentant des contraintes d'exploitation, les travaux comprennent la dépose complète des équipements actuels ainsi que la fourniture et la mise en œuvre d'une nouvelle production de froid à haute efficacité énergétique, adaptée aux besoins thermiques du bâtiment.

Les prestations comprennent notamment :
- La dépose et l'évacuation du groupe froid existant ;
- La fourniture et pose d'un nouveau groupe de production d'eau glacée ;
- Les adaptations hydrauliques, électriques et de régulation ;
- Les adaptations de supportage en toiture ;
- Les dispositifs antivibratiles et acoustiques ;
- Les raccordements sur les réseaux existants ;
- Les essais, réglages et mises en service ;
- Les adaptations GTB/GTC ;
- Les mesures nécessaires au maintien de la continuité de service.

Les travaux seront réalisés en site occupé et en environnement IGH, nécessitant une organisation spécifique des interventions, des manutentions et des opérations de levage.
Le titulaire devra prendre en compte :
- Les contraintes d'accessibilité toiture ;
- Les contraintes acoustiques ;
- Les charges admissibles sur les structures existantes ;
- Les exigences de sécurité liées aux travaux en hauteur ;
- Les contraintes de maintien en exploitation des zones sensibles du bâtiment.

Les opérations de levage, manutention et grutage feront l'objet d'études spécifiques et de procédures validées préalablement par la maîtrise d'œuvre, le coordonnateur SPS et les services de sécurité du site.

5.2 TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant toute intervention, le titulaire devra réaliser l'ensemble des prestations préparatoires nécessaires à l'exécution des travaux en sécurité et au maintien des installations existantes.
Les prestations comprendront notamment :
- Le balisage des zones d'intervention ;
- La mise en œuvre des protections collectives ;
- Les protections des ouvrages conservés ;
- L'isolement des réseaux hydrauliques ;
- Les vidanges nécessaires ;
- Les consignations électriques réglementaires ;
- Les procédures de sécurité liées aux interventions en toiture ;
- Les moyens de levage et manutention adaptés ;
- Les autorisations administratives nécessaires aux opérations de grutage le cas échéant.

Le titulaire devra prendre toutes dispositions afin de limiter les nuisances et assurer la sécurité des occupants du bâtiment.

5.3 PRODUCTION FROID EN TOITURE

Les prestations comprendront :
- La dépose du groupe froid existant ;
- L'évacuation des équipements déposés en filière agréée ;
- La manutention et le grutage ;
- La fourniture et pose d'un groupe froid type RTAF G 200 HSS SN EC ou techniquement équivalent ;

- La fourniture et pose d'une pompe haute pression double à débit variable ;
- Les raccordements hydrauliques ;
- Les raccordements électriques ;
- Les essais, les réglages et les mises en service.

Les raccordements hydrauliques comprendront notamment :
- Les vannes d'isolement ;
- Les vannes de régulation ;
- Les manchettes antivibratiles ;
- Les dispositifs de purge et vidange ;
- Les accessoires hydrauliques nécessaires.

Les raccordements électriques comprendront :
- La reprise depuis les câbles existants ;
- Les adaptations de puissance ;
- Le réglage des disjoncteurs ;
- Les essais de protection ;
- Les contrôles réglementaires.

Le groupe froid devra présenter :
- Un haut rendement énergétique ;
- Une régulation intégrée ;
- Une compatibilité GTB/GTC ;
- Un très faible niveau sonore ;
- Un système d'atténuation acoustique avec mode réduit nocturne.

Le titulaire devra prévoir l'adaptation des supports et structures conformément à la réglementation en vigueur, comprenant notamment :
- Les supports antivibratiles ;
- Les reprises de charge ;
- Les adaptations de structure ;
- Une hauteur réglementaire de supportage de 80 cm minimum ;
- Les protections anticorrosion nécessaires.

5.4 GROUPE DE PRODUCTION D'EAU GLACEE

Le groupe de production d'eau glacée sera de type air/eau à condensation par air, technologie à vis, modèle RTAF G 200 HSS SN EC de marque Trane ou techniquement équivalent.
L'unité sera conçue pour une installation extérieure en toiture et adaptée aux contraintes d'exploitation d'un bâtiment IGH.
Le groupe froid devra intégrer :
- Des compresseurs à vis haut rendement ;
- Des ventilateurs à variation électronique EC ;
- Des échangeurs haute efficacité ;
- Une régulation électronique communicante ;
- Une gestion automatique des performances énergétiques ;
- Un fonctionnement optimisé à charge partielle.

Les caractéristiques minimales attendues seront les suivantes :
- Production d'eau glacée pour installation de confort ;
- Haute efficacité énergétique saisonnière ;
- Fonctionnement à débit variable ;
- Compatible avec les installations hydrauliques existantes ;
- Faible niveau vibratoire ;
- Très bas niveau sonore ;
- Mode acoustique réduit de nuit ;
- Réfrigérant conforme à la réglementation environnementale en vigueur ;
- Compatibilité GTB/GTC.

Caractéristiques générales

Modèle refroidisseur	Sintesis RTAF, Monobloc à air, Compresseurs à Vis	
Modèles	RTAF G 200 HSS SN EC	
Application du projet	Refroidisseur à condensation par air - Temp. sortie std (4,5°C à 20°C) - Basse temp. amb. (-18°C / +46°C)	
Type compresseur	Screw	
Type de réfrigérant	Charge complète R1234ze	
Seasonal space energy efficiency (Πs,c) / SEER (1)	182 % / 4,61	Conforme
SEPRHT	5,25	Non conforme
SEPRMT	3,40	Conforme
Récupération de chaleur	Sans récupération de chaleur	
Free cooling	Sans Free cooling	
Type de pompe	Pompe double haute pression	
Alimentation	400 V/50 Hz/3 ph	



Performance de l'unité

	Mode froid
Puissance Froide Brute	705,30 kW
Puissance froide nette	709,90 kW
Puissance absorbée unité	244,43 kW
EER brute	2,89 EER (kW/kW)
EER nette	3,07 EER (kW/kW)
Debit évap.	121,96 m3/hr
Pertes de charge évap.	60,9 kPa
Débit mini évaporateur	11,80 L/s
Débit maxi évaporateur	47,20 L/s
Condenser refrigerant saturation temp	46,6 C

Module hydraulique

Type de pompe	Pompe double haute pression
Type régulation pompe	Speed Adjustment - avec variateur sur module hydraulique (Débit Fixe, fixé
Debit évap.	121,96 m3/hr
Pression statique disponible	223,0 kPa
Puissance du module hydraulique	16,82 kW

Dimensions et poids

Longueur	6770 mm
Largeur	2200 mm
Hauteur	2526 mm
Poids de l'unité à l'expédition	6263 kg
Poids en ordre de marche	6453 kg

Caractéristiques électriques

Alimentation	400 V/50 Hz/3 ph
Démarreur progressif compresseur	Included
Intensité de démarrage de l'unité	548,00 A
Intensité maxi.	548,00 A
Facteur de puissance (cos Phi)	0,93

L'unité devra disposer :

- D'une régulation microprocesseur intégrée ;
- D'un affichage des paramètres de fonctionnement ;
- D'une communication sur protocole ouvert type BACnet ou Modbus
- D'un contrôle des sécurités et alarmes ;
- D'un démarrage progressif limitant les appels de courant.

Le groupe sera fourni avec :

- Les accessoires hydrauliques nécessaires ;
- Les manchettes antivibratiles ;

- Les sondes et capteurs ;
- Les dispositifs de sécurité réglementaires ;
- Les supports antivibratiles ;
- Les protections climatiques nécessaires à une installation extérieure.

Les performances acoustiques devront être compatibles avec les exigences du site et les contraintes de voisinage.

Le titulaire devra prévoir :
- Les adaptations de supportage ;
- Les raccordements hydrauliques et électriques ;
- Les raccordements GTB ;
- Les essais ;
- Les réglages ;
- Les mises en service constructeur.

Les équipements devront être livrés avec :
- Marquage CE ;
- Déclaration de conformité ;
- Documentation technique complète ;
- Notices d'exploitation et maintenance ;
- Schémas électriques et hydrauliques ;
- Certificats réglementaires ;
- Fiches acoustiques et énergétiques.

5.5 CONTINUITE DE SERVICE

Le titulaire devra assurer la continuité de service des installations dans les zones sensibles pendant toute la durée des travaux.

Les prestations comprendront notamment :
- La location et l'installation d'un groupe d'eau glacée provisoire d'une puissance minimale de 150 kW ;
- Les raccordements hydrauliques sur les vannes en attente en chaufferie ;
- Les raccordements électriques nécessaires ;
- La location et mise à disposition d'un groupe électrogène adapté ;
- Les flexibles, accessoires et protections nécessaires ;
- Les essais de fonctionnement et surveillance.

Le titulaire devra également prévoir :
- La mise à disposition de climatiseurs portatifs dans les locaux spécifiques ;
- Les évacuations de condensats ;
- Les alimentations électriques nécessaires ;
- Le maintien des conditions minimales de confort et d'exploitation.

Aucune interruption des installations sensibles ne pourra être réalisée sans validation préalable de la maîtrise d'ouvrage et de l'exploitant.

5.6 TRAVAUX HYDRAULIQUES ANNEXES

Le titulaire devra réaliser l'ensemble des travaux hydrauliques nécessaires au parfait fonctionnement des installations de production d'eau glacée et des équipements raccordés.

Les prestations comprendront notamment :
- Raccordement sur CTA existantes conservées
- Les raccordements hydrauliques sur les centrales de traitement d'air (CTA) existantes conservées ;
- Les adaptations des réseaux existants ;
- Les reprises de piquages ;
- Les vannes d'isolement et accessoires ;
- Les dispositifs de purge et vidange ;
- Toutes sujétions nécessaires à la parfaite continuité hydraulique des installations.

Le titulaire devra prévoir toutes adaptations techniques nécessaires aux contraintes des installations existantes.

5.6.1 Vase d'expansion

Le titulaire devra prévoir :
- La fourniture et pose d'un vase d'expansion de capacité 80 litres ;
- Les raccordements hydrauliques ;
- Les vannes d'isolement ;
- Les dispositifs de vidange ;
- Les accessoires de sécurité ;
- Les supports et fixations ;
- Toutes sujétions nécessaires à la parfaite mise en œuvre.

Le vase d'expansion devra être compatible avec les caractéristiques hydrauliques de l'installation d'eau glacée.

5.6.2 Traçage électrique des réseaux EG en toiture

Les réseaux d'eau glacée situés en toiture recevront un traçage électrique antigel comprenant :
- Les câbles chauffants ;
- Les calorifuges compatibles ;
- Les régulations et thermostats ;
- Les alimentations électriques ;
- Les protections électriques ;
- Les dispositifs de sécurité ;
- Les raccordements et essais.

Le système devra assurer la protection hors gel des réseaux extérieurs dans toutes les conditions climatiques.

5.6.3 Nettoyage des batteries CTA

Les prestations comprendront :
- Le nettoyage des batteries des CTA conservées ;
- Le dépoussiérage ;
- Le dégraissage si nécessaire ;
- Le nettoyage des bacs à condensats ;
- La vérification de l'état général des échangeurs ;
- Les essais de bon fonctionnement après intervention.

Les produits utilisés devront être compatibles avec les matériaux des batteries et conformes aux réglementations sanitaires en vigueur.

5.7 REGULATION - GTB

Reprise des organes de régulation et points GTB compris câblage automate et raccordement sur existants.
Mise en service et vérification de fonctionnement
Reprogrammation, mise à jour de la supervision et vérification du bon fonctionnement de l'existant

Les prestations comprendront :
- La reprise des organes de régulation existants ;
- La reprise des points GTB ;
- Les adaptations de câblage ;
- Les raccordements sur automates existants ;
- Les essais de communication ;

- Les paramétrages ;
- Les essais fonctionnels ;
- Les mises en service.

Le titulaire devra également prévoir :
- La reprogrammation des automates ;
- La mise à jour des synoptiques de supervision ;
- La mise à jour des bases de données GTB ;
- La vérification complète du fonctionnement des installations existantes et nouvelles
- Le report des alarmes et états de fonctionnement.

L'ensemble des équipements et interfaces devra être compatible avec l'architecture GTB/GTC existante du bâtiment.

- Fin du document -