

RENOVATION ENERGETIQUE DU BATIMENT ASSET DE L'INRAE



[Cahier de Clauses Techniques Particulières]

CCTP - LOT CLIMATISATION / ELECTRICITE

MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE
Tél :	GAMMA INGENIERIE Immeuble La Verderie Voie Verte Jarry 97122 Baie Mahault Tel. 05.90.94.37.53 Mail. gamma.ingenierie@gmail.com

Sommaire de LOT CLIMATISATION / ELECTRICITE

2 - LOT CLIMATISATION / ELECTRICITE 4

1 - PRESCRIPTIONS GENERALES 4

1.1 - DEFINITION DE L'OPERATION	4
1.2 - ETENDUE DES OUVRAGES.....	5
1.3 - DOCUMENTS A FOURNIR	5
1.3.1 - Avec sa proposition.....	5
1.3.2 - Avant travaux	5
1.3.3 - Avant la réception	6
1.4 - DOCUMENTS CONSTITUTIFS DU DOSSIER	6
1.5 - CADRE GENERAL DES TRAVAUX	7
1.6 - QUALIFICATION	7
1.7 - REGLEMENTATION.....	7
1.7.1 - Généralités.....	7
1.7.2 - Principaux textes / Courants Forts.....	7
1.7.3 - Principaux textes / courants faibles	8
1.7.4 - Climatisation	9
1.8 - ESSAIS	10
1.8.1 - Certificat - COPREC -.....	10
1.8.2 - Frais du Bureau de Contrôle.....	10
1.9 - ESSAIS DE RECEPTION, GARANTIES	10
1.9.1 - Garanties de dimensionnement et de fonctionnement.....	11
1.9.2 - Choix des matériaux.....	11
1.9.3 - Essais et mise en service des installations.....	12
1.10 - MODE D'EVALUATION DES TRAVAUX	12
1.11 - ETAT DES LIEUX.....	12
1.12 - PROCÉDÉ D'EXÉCUTION	13

2 - BASE DE CALCUL..... 13

2.1 - ELECTRICITE	13
2.1.1 - TENSION D'ALIMENTATION	13
2.1.2 - CALCUL DES SECTIONS DES CONDUCTEURS	13
2.1.3 - NIVEAUX D'ECLAIREMENT,	14
2.1.4 - FACTEUR DE PUISSANCE.....	14
2.1.5 - BILAN DE PUISSANCE.....	14
2.1.6 - POUVOIR DE COUPURE	15
2.1.7 - RESISTANCE MECANIQUE.....	15
2.1.8 - SELECTIVITE.....	15

2.1.9 - TABLEAUX ELECTRIQUES	15
2.1.10 - RESISTANCE MECANIQUE.....	16
2.1.11 - CANALISATIONS ELECTRIQUES	16
2.1.12 - CHEMINS DE CABLES	16
2.1.13 - PROTECTION CONTRE LA CORROSION.....	17
2.2 - CLIMATISATION	17
2.2.1 - CALCUL THERMIQUE	17
2.2.1.1 - Hypothèses de base.....	17
2.2.1.2 - Principe de dimensionnement des systèmes	17
2.2.1.3 - Calculs résultants (à titre indicatif).....	17
2.2.2 - REGLES ET DONNEES A RESPECTER	18
2.2.2.1 - Surpuissance des équipements.....	18
2.2.2.2 - Circuits de ventilation.....	19
2.2.2.3 - Vibrations/Niveaux sonores.....	19
2.2.3 - REGLES ET CONDITIONS DE CONSTRUCTION ET D'INSTALLATION A RESPECTER.....	20
3 - LIMITES DES PRESTATIONS	20
4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CLIMATISATION	20
4.1 - INSTALLATION DE SPLIT SYSTEM	20
4.1.1 - DEPOSE.....	20
4.1.2 - TRAITEMENT CLIMATIQUE DES LOCAUX	20
4.1.2.7 - Suport	20
4.1.3 - REASEAUX DE DISTRIBUTION	20
4.1.4 - RÉSEAU D'ÉVACUATION DES CONDENSATS	21
4.1.5 - RÉGULATION / GTB	21
4.2 - REMPLACEMENT DU GROUPE D'EAU GLACÉE	22
4.2.1 - DEPOSE.....	22
4.2.2 - GROUPE EG	22
4.2.2.3 - Essai, mise en service	23
5 - DESCRIPTION DES OUVRAGES D'ELECTRICITE	23
5.1 - RELAMPING LED	23
5.1.1 - DEPOSE.....	23
5.1.2 - LUMINAIRES	23
5.1.2.1 - DALLE LED 600x600 ENCASTRABLE	23
5.1.2.2 - DALLE LED 600x600 EN SAILLIE	23
5.1.2.3 - HUBLOT LED	24
5.1.2.4 - REGLETTE LED	24
5.1.2.5 - PROJECTEUR LED.....	24
5.2 - ATTENTE ELECTRIQUE.....	24
6 - DIVERS	25

2 - LOT CLIMATISATION / ELECTRICITE

1 - PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 - DEFINITION DE L'OPERATION

Le présent cahier des charges porte à définir les règles de conception, de calcul et de réalisation des installations du LOT climatisation / électricité destinés aux travaux de rénovation énergétique de l'îlot de bâtiments occupé par l'unité de recherche ASSET de l'INRAE à Petit Bourg.

Le présent document est relatif au Lot Climatisation / Electricité. Il complète le CCTP général, le DPGF et les plans de l'opération et a pour buts essentiels de :

- Fixer les modalités d'exécution des ouvrages devant être réalisés par l'entrepreneur ;
- Rappeler les spécifications générales auxquelles doivent répondre les équipements et matériels proposés par l'entrepreneur ;
- Définir les conditions de mises en service et de livraison des ouvrages ;
- Rappeler les garanties devant être données par l'entrepreneur quant au fonctionnement des installations qu'il a réalisé.

Les informations complémentaires sur la géométrie des bâtiments seront acquises grâce à la consultation des plans architecturaux.

Les entreprises seront réputées avoir lu tous les CCTP et ne pourront évoquer le fait de n'avoir pas eu les informations contenues dans un CCTP de corps d'état différent du leur.

La description des ouvrages et équipements n'ayant pas un caractère limitatif, l'adjudicataire des travaux doit prévoir dans son offre tous les travaux nécessaires pour assurer l'achèvement complet des travaux qui concerne son lot, sans qu'il puisse prétendre à aucune majoration du prix forfaitaire pour raison d'omission dans les plans descriptifs ou annexes.

Si des incohérences entre les différentes pièces apparaissent, il appartient à l'entrepreneur d'en informer le maître d'ouvrage en lui demandant les instructions nécessaires quant aux modalités d'exécution de l'ouvrage concerné.

Il est précisé aux entreprises que leurs interventions pourront être fractionnées selon les instructions du maître d'œuvre en fonction de l'avancement général du chantier sans que le soumissionnaire puisse demander un supplément de prix.

Pendant la réalisation de ses travaux l'entreprise veillera à ne pas détériorer les ouvrages des autres entreprises, le remplacement ou la remise en état identique à l'existant seront à la charge de l'entreprise reconnue responsable de la dégradation.

L'entreprise devra la protection de ses équipements jusqu'à la réception et réparera à ses frais les ouvrages de son lot dégradés par des personnes non identifiées ou du fait qu'elle aurait omis de les protéger.

Présentation des offres :

Le DPGF sera complété scrupuleusement et intégralement. Cette pièce sera obligatoirement présentée sur le modèle original. Celui-ci sera fourni sous forme de fichier informatique sur simple demande au BET.

Le soumissionnaire pourra proposer des variantes, celles-ci seront alors regroupées en fin de bordereau faisant apparaître les plus et moins-value par rapport au bordereau de base.

Spécification technique :

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les structures sont existantes et que les marges de manœuvre en termes de réservation dans le béton existant sont limitées.

1.2 - ETENDUE DES OUVRAGES

Les travaux prévus dans le cadre de la rénovation énergétique sont les suivants :

- Isolation thermique de la toiture du bâtiment 23
- Mise en place de faux plafond dans le bâtiment 24
- Relamping LED de l'ensemble des îlots de bâtiment
- Le remplacement de l'installation de climatisation par un système plus performant

Les travaux à réaliser par le présent lot comprennent la fourniture et la pose de l'ensemble des installations de climatisation et d'électricité.

L'entreprise devra les travaux, les études, les plans ateliers et chantiers (plans exécutions, schémas), les récolements, les essais, le CONSUEL et le PV du bureau de contrôle de l'installation.

Il devra en outre sans que cette liste ne soit limitative :

- La dépose et l'évacuation des évaporateurs remplacés
- La dépose et l'évacuation du groupe Eau Glacée remplacé
- La vidange et la consignation du tronçon de réseau alimentant les bâtiments 23 et 24
- La fourniture et pose des splits system
- La consignation des réseaux avant intervention des autres lots
- La dépose et l'évacuation des équipements remplacés
- Le relamping LED
- L'adaptation de l'armoire électrique existante
- le raccordement électrique des unités de climatisation

En applications des dispositions communes à toutes les entreprises, l'entrepreneur aura à prévoir, outre les fournitures et prestations prévues au présent descriptif ainsi que sur les plans, tous les travaux de la profession nécessaires au parfait et complet fonctionnement des installations.

1.3 - DOCUMENTS A FOURNIR

1.3.1 - Avec sa proposition

L'entreprise devra parapher les documents techniques généraux de l'appel d'offres :

- CCTP,
- CDPGF Complété.

L'entreprise fournira le bordereau joint au dossier projet complété et renseigné avec métrés, prix unitaires, ainsi que les marques et types des matériels prévus. S'ils sont différents de ceux prévus au CCTP, l'entreprise devra fournir la documentation permettant de vérifier la qualité et la performance des appareils proposés.

L'entrepreneur doit la vérification des éléments du projet qui lui sont soumis et plus particulièrement les quantités figurant au DPGF, et faire part au BET de ses remarques éventuelles. Si aucune modification n'a été apportée au dossier, l'entreprise adjudicataire ne pourra, au moment de l'exécution, arguer d'erreur ou omission et devra livrer une installation en parfait état de fonctionnement. L'entreprise prendra en compte les éléments techniques définitifs et adaptera les équipements à mettre en œuvre.

1.3.2 - Avant travaux

L'entreprise devra établir l'ensemble de ses documents pendant la période préparatoire du chantier.

L'entreprise devra fournir l'ensemble des documents permettant le dimensionnement et la définition des équipements en 1 exemplaire papier et 1 exemplaire sur support informatique sous le format DWG.

Les documents à fournir seront :

- Les notes de calcul (dimensionnement des unités intérieures de climatisation, de réseaux de ventilation) ;
- Le planning d'exécution des travaux du présent corps d'état avec le délai d'approvisionnement des différents matériaux ;
- Les fiches techniques détaillées en langue Française de tous ses matériels ;
- Les plans de distribution des différents circuits ;
- Les détails à l'échelle 1/50 ;
- Les plans de réservation de ses équipements dans les différents éléments des autres corps d'état (faute de fourniture de ces documents en temps utile, les frais supplémentaires qui pourraient en résulter pour l'exécution des percements seront mis à la charge de l'entreprise) ;

Ces documents seront fournis dans l'ordre logique de leur élaboration et fragmentés de telle sorte que les observations éventuelles puissent être immédiatement répercutées.

1.3.3 - Avant la réception

Aussitôt après la fin des installations, l'entreprise devra soumettre à l'approbation du BET une notice d'exploitation, destinée à être remise au Maître d'Ouvrage lors de la réception des travaux, sous forme de classeurs format A4 comprenant :

- les caractéristiques principales de l'installation (principe de fonctionnement, puissances prévues par réseau, etc..) ;
- une liste précise du matériel installé avec marques, types, caractéristiques, adresse des constructeurs accompagnées des notices particulières des constructeurs ;
- les valeurs de consigne des appareils réglables ;
- les instructions de mise en route et d'entretien ainsi que de sécurité ;
- une liste des incidents « possibles » de fonctionnement et les mesures à prendre pour chacun d'entre eux ;
- pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garanties et le cas échéant, d'épreuves ou d'essais réglementaires ;
- des schémas de l'installation représentant celle-ci sous une forme simplifiée, reconnaissable et permettant d'identifier sans équivoque les divers organes existants, notamment ceux qui sont mentionnés dans les instructions de marche ;
- les schémas électriques repérés conformes à l'exécution ;
- les notes de calculs de l'installation ;
- les résultats d'essais et de contrôle en cours de chantier ;
- les procès-verbaux d'essais, de mise en route et de réception ;
- les documents COPREC.

En outre, dès terminaison des travaux, l'entreprise 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 Éléments constitueront son DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) sans lequel les Opérations Préalables à la réception des travaux ne seront pas engagées.

L'ensemble de ces documents seront fournis en quatre exemplaires papier (Maître d'Ouvrage, Architecte, BET, Bureau de Contrôle) et un exemplaire informatique.

1.4 - DOCUMENTS CONSTITUTIFS DU DOSSIER

Le présent dossier comprend les éléments suivants :

- Le CCTP ;

- Le DPGF ;
- Les Plans techniques ;

1.5 - CADRE GENERAL DES TRAVAUX

Le titulaire du présent corps d'état se rapportera au Cahier des Clauses Techniques Communes qui définit le cadre général des travaux.

1.6 - QUALIFICATION

L'Entrepreneur devra justifier d'une attestation de capacité pour la manipulation de fluides frigorigènes en cours de validité.

Le personnel employé par le titulaire du présent corps d'état devra être qualifié et habilité aux termes de la norme de référence (UTE C18 510)

Les entrepreneurs devront joindre à leur proposition une copie de leur qualification professionnelle QUALIFELEC et de tous les autres certificats justifiant leurs qualités professionnelles pour les travaux décrits.

1.7 - REGLEMENTATION

1.7.1 - Généralités

Les installations seront installées suivant les règles de l'art, les Documents Techniques Unifiés (DTU) ; les prescriptions des lois, les décrets, arrêtés et circulaires ; et devront être conformes aux prescriptions des normes françaises de l'AFNOR et les publications de l'UTE (Union Technique de l'Electricité) de la classe C, ou à défaut aux publications éditées par la C.E.I. (Commission Electrotechnique Internationale), ou aux spécifications éditées par la C.E.E. (Commission Internationale de certification de conformité de l'Equipement Electrique), ou aux publications CECC éditées par le CENELEC (Comité Européen de la Normalisation Electrotechnique) en vigueur à la date de leur exécution.

En conséquence, l'entreprise ne pourra se refuser, dans le cas où, au moment de l'exécution des travaux, un des textes visés au présent document serait remplacé par un texte plus exigeant mais rendu obligatoire, à exécuter les travaux conformément à ces nouvelles dispositions.

1.7.2 - Principaux textes / Courants Forts

Références des principaux textes :

- NF C 15-100 (+): Installations électriques basse tension ;
- NF C 13-100 : Postes de livraison HT/BT raccordés à un réseau de distribution de 2^e catégorie ;
- NF C 13-200 : Installations électriques à haute tension ;
- NF C 12-100 : Pour la protection des personnes ;
- NF C 04-200 : Repérage des conducteurs ;
- NF C61-930/950: Normes Sécurité Incendie ;
- NF C 71-800 : Conformité des blocs autonomes d'éclairage de sécurité et des systèmes de test automatique ;
- RT 2000 ;
- U.T.E.C 12-101 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (décret du 14 Novembre 1988) ;
- UTE C 12-200 : Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans des établissements recevant du public (extrait concernant les installations électriques) ;
- Guides UTE C 15 103 / C 15 105 / C 15 500 ;

- UTE C 15-103 : Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes (guide pratique) ;
- UTE C 15-106 : Section des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs des liaisons équipotentiels (guide pratique) ;
- UTE C 15-107 : Méthodes pour la détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et le choix des dispositifs de protection (guide pratique) ;
- UTE C 15-411 : Installation des systèmes d'alarmes (guide pratique) ;
- UTE C 15-505 : Méthode simplifiées pour la détermination des sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection (guide pratique) ;
- UTE C 17-100 : Installation de paratonnerres ;
- Publication N°1011 & 1477 des J.O. : Sécurité contre l'incendie (pour tout ce qui n'est pas purement électrique donc non inclus dans les UTE C 12.200 & C 12.201) y compris les instructions techniques du 03 mars 1982, N° : 246, 247, 248, 263, et l'arrêté du 20 Février 1983 modifié par arrêté du 11 Mars 1987 ;
- Normes UTE relatives à la compatibilité électromagnétique ;
- Normes concernant les appareillages, les conduits, les câbles et conducteurs ;
- Recommandations de l'AFE ;
- Arrêté du 10 Novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité ;
- Ensemble des textes résultants du Code du Travail, hygiène et sécurité ;
- Textes relatifs à la sécurité incendie des ERP.

1.7.3 - Principaux textes / courants faibles

Les installations seront réalisées conformément aux normes et textes législatifs de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance Dommages (APSAD), de l'UTE, des règlements APMIS, de France TELECOM, aux publications de TDF (Télédiffusion de France) ainsi qu'aux règles de l'art en usage dans la profession, et aux normes UTE relative à la compatibilité électromagnétique.

En conséquence, l'entrepreneur devra se conformer aux prescriptions contenues dans ces documents particuliers :

- Décret N°73.525 du 12 Juin 1973 modifiant le décret N° 69.596 du 14 Juin 1969 ;
- Décret N° 69.596 du 14 Juin 1969 ;
- Arrêté de 22 Juin 1973 ;
- Article D407 1, D407 2, D407 3, du code des PTT (ces articles font l'objet du décret N° 73.526 du 12 Juin 1973) ;
- Article R.111.14 du code de construction et habitation ;
- Dernière édition des documents intitulés : Cahiers des charges sur les infrastructures de télécommunications et de câblage téléphonique des immeubles, neufs à usages d'habitation (instruction FT.DPR 91/0001 – édition d'Avril 1991) ;
- R7 de l'APSAD : Détection automatique d'incendie - Règle d'installation ;
- R16 de l'APSAD : Portes coupe-feu - Règle d'installation ;
- R31 de l'APSAD : Télésurveillance - Règle de prescription ;
- R81 de l'APSAD : Détection intrusion - Règle d'installation ;
- R82 de l'APSAD : Télésurveillance - Règle d'installation ;
- NFS 61-930 :Systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique ;
- NFS 61-931 :SSI - Dispositions générales ;
- NFS 61-932 :SSI - Règles d'installation ;
- NFS 61-933 :SSI - Règles d'exploitation et de maintenance ;
- NFS 61-934 :SSI - Centralisateur de mise en sécurité (CMSI) ;
- NFS 61-935 :SSI - Unité de signalisation (US) ;
- NFS 61-936 :SSI - Equipements d'alarmes (EA) ;
- NFS 61-937 :SSI - Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) ;

- NFS 61-938 :SSI - Alimentation Electrique de Sécurité (AES) ;
- NFS 61-940 :SSI - Dispositifs actionnés de sécurité ;
- NFS 61-950 :Matériel de détection d'incendie, détecteurs, tableaux de signalisation et organes intermédiaires ;
- NFS 61-961 :Matériel de détection d'incendie - Détecteurs autonomes déclencheurs ;
- NFS 61-962 Matériel de détection incendie - Tableaux de signalisations à localisation d'adresse de zone ;
- NFS 32-001 Signal sonore d'évacuation, sa nature son module d'évacuation ;
- NF C 48-150 : Blocs autonomes d'alarme sonore d'évacuation d'urgence.
- Fascicule de documentation S 61.965 - Matériel de détection d'incendie organes non homologués - Fonctions supplémentaires.
- Publication N°1011 et 1477 des journaux officiels - Sécurité contre l'incendie (pour tout ce qui n'est pas purement électrique donc non inclus dans les UTE C 12.200 et C 12.201) y compris les instructions techniques du 3 Mars 1982, N°: 246, 247, 248, 263 et l'arrêté du 20 Février 1983 modifié par arrêté de 11 Mars 1987.
- UTE C 12.200 et UTE C12.201 (avec additifs).
- Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (extrait concernant les installations électriques).
- Télésurveillance vol/incendie (télésurveillance des installations de sécurité incendie et de détection intrusion utilisant l'infrastructure filaire des PTT.
- Approbation de disposition modifiant et complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public : arrêté du 2 Février 1993.
- Spécifications Techniques du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G) concernant les installations de détection d'incendie (brochure N°5655 de la direction des journaux Officiels).
- C 48-205 : Systèmes d'alarme – Règles générales.
- C 48-210 : Systèmes – Définitions ;
- C 48-211 : Centrale d'alarme – Règles ;
- C 48-212 : Transmetteurs téléphoniques d'alarmes – Règles ;
- C 48-220 : Prescription ;
- C 48-225 : Détecteurs d'intrusion - Règles générales.
- C 48-226 : Détecteurs infrarouge actifs – Normes spécifiques ;
- C 48-227 : Détecteur d'ouverture à contact – Normes spécifiques ;
- C 48-228 : Détecteur de chocs à masselotte et à bille – Normes spécifiques ;
- C 48-229 : Détecteurs de mouvement, à hyperfréquence – Normes spécifiques ;
- C 48-231 : Détecteurs de mouvement, infrarouge passif – Normes spécifiques ;
- C 48-250 : Systèmes d'alarme à liaison non-filaire ou filaires non spécifiques ;
- C 48-265 : Dispositifs d'alarme sonore – Règles générales ;
- Les articles MS et en particulier :
- MS58 Obligations de l'installateur et de l'exploitant ;
- MS60 Automatisme de fermeture des portes coupe-feu ;
- MS61 Définition de la diffusion de l'alarme ;
- MS66 Règles spécifiques applicables aux Equipements d'alarme de type 1 ou de type 2 ;
- MS68 et MS69 Obligations d'entretien, de vérification et sur les consignes d'exploitation ;

Les références aux documents énoncés ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents relatifs aux travaux qui devront être réalisés dans les règles de l'art.

1.7.4 - Climatisation

La liste des règlements, normes et DTU qui suit n'est pas limitative et ne fixe aucun ordre de priorité ; elle a pour seul but d'attirer l'attention du soumissionnaire sur certains textes relatifs aux travaux concernant le présent projet.

- DTU 65 Chauffage, Climatisation.

- DTU 68 Ventilation mécanique.
- Décret du 22 octobre 1979 relatif à la limitation des températures ambiantes.
- Norme de la classe A.E.P et T pour les canalisations.
- Norme P50-401 relative aux conduits aérauliques circulaires en tôle d'acier galvanisé agrafée en hélice.
- Norme C15-100 relative aux installations des équipements électriques.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié relatif à la Sécurité contre l'Incendie pour les Établissements Recevant du Public.
- Règlement sanitaire départemental.
- Code du Travail.
- Code de la Construction et de l'Habitation.
- Réglementation Thermique 2012.

Les textes de bases énoncés dans les chapitres suivants ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

En cas de contradiction entre les prescriptions du présent cahier des charges et les textes législatifs et réglementaires, ce sont ces derniers qui font foi.

1.8 - ESSAIS

1.8.1 - Certificat - COPREC -

L'adjudicataire a l'obligation de procéder, pendant la période d'exécution des travaux, aux vérifications techniques qui lui incombent, aux termes de la loi du 04 janvier 1978.

En particulier, l'adjudicataire devra, dans son offre, avoir prévu et défini un programme de contrôle interne en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect.

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'adjudicataire devra effectuer, au minimum avant la réception, les essais et les réceptions figurant dans les documents techniques :

- COPREC N°1 approuvé par les assureurs et paru dans le supplément spécial n° 79-22 bis au Moniteur des Travaux Publics et du Bâtiment édition du 18 Mai 1979, mise à jour en octobre 1998, dans la mesure, bien entendu, où ces essais et vérifications s'appliquent aux installations concernées.
- Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document technique COPREC N°2 – Edition d'octobre 1998 pour l'électricité.

Les procès-verbaux devront être envoyés en deux exemplaires : un pour examen au bureau de contrôle et un au Maître d'œuvre.

Des pénalités sont prévues en cas de retard dans la remise de ces documents. Elles sont définies au CCAP.

1.8.2 - Frais du Bureau de Contrôle

L'entrepreneur du présent lot doit prévoir dans le cadre du présent marché tous les plans et schémas à remettre au bureau de contrôle, le bureau de contrôle étant mandaté par le Maître de l'Ouvrage.

L'entrepreneur devra provoquer la visite du bureau de contrôle avant réception de ses travaux.

1.9 - ESSAIS DE RECEPTION, GARANTIES

En vue de la réception, il sera procédé à la date choisie par le Maître d'Œuvre, à des essais de fonctionnement des installations.

Les objectifs contractuels, décrits dans le présent descriptif, devront être atteints.

A la réception des installations, il sera procédé des opérations de contrôles en présence de l'entreprise, du Maître d'Ouvrage et de ses représentants.

Les opérations de contrôle porteront sur :

- Le contrôle de spécifications en quantité et conformité avec les pièces contractuelles du marché ;
- Le contrôle du parcours et des conditions de pose des réseaux ;
- Le contrôle de la pose des équipements ;
- Tous contrôles et vérifications que le Maître d'Ouvrage et Maître d'Oeuvre jugera utiles ;
- Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurants dans le document technique COPREC N°2 de la même édition du Moniteur.

L'ensemble de ces résultats seront communiqués au Maître d'Ouvrage et Maître d'oeuvre. Si les essais s'avèrent satisfaisants, il sera établi un procès-verbal de réception.

Le titulaire du présent corps d'état devra mettre à la disposition des Maîtres d'œuvre et Bureau de contrôle le personnel et les appareils de mesure nécessaires aux différentes vérifications.

Toute installation refusée par un organisme de contrôle quelconque sera refaite aux frais de l'entrepreneur du présent corps d'état.

Tous les éléments d'installation, présentant une défaillance quelconque, devront être remplacés aux frais du titulaire du présent lot.

1.9.1 - Garanties de dimensionnement et de fonctionnement

Avant la réalisation des travaux, l'entreprise devra présenter au maître d'œuvre, pour approbation, ses éléments de calculs ayant amené au dimensionnement des matériels. En particulier et sans que cette liste soit limitative :

- Bilan thermique global et pièce par pièce ;
- Dimensionnement des équipements y compris les auxiliaires en termes de puissance ;
- Dimensionnement des réseaux et bouches de soufflage en termes de pertes de charge et d'acoustique.

L'entrepreneur devra collaborer avec tous les autres entrepreneurs dans le cadre de l'élaboration des plans d'installation requis, en particulier en termes de réservations dans les ouvrages en béton et les attentes électriques. Il devra la réalisation des plans d'exécution de son lot faisant apparaître les dimensions et références des matériels proposés.

Pour toutes les fournitures, l'entrepreneur devra garantir la bonne qualité des appareils et leur conformité avec les normes et les règlements en vigueur.

L'entrepreneur devra garantir formellement, dans les conditions du présent C.C.T.P., le bon fonctionnement de l'installation.

Cette garantie implique le remplacement dans les plus brefs délais possible, par l'entreprise, de toute partie de la fourniture reconnue défectueuse, ainsi que la suppression immédiate de tout défaut qui se sera manifesté.

L'installation ne sera réputée reçue qu'après expiration de la période de garantie.

La vérification de la qualité des matériaux employés pourra être faite à tout moment par le maître d'œuvre ou tout représentant qu'il lui plaira de désigner.

Ces vérifications ne diminueront en rien la responsabilité de l'installateur qui restera pleine et entière jusqu'à l'expiration du délai de garantie.

1.9.2 - Choix des matériaux

L'Entrepreneur soumettra à l'accord du Maître d'Œuvre les caractéristiques des matériaux qu'il se propose d'approvisionner. Seront également remises au Maître d'Œuvre, un exemplaire des bons de livraisons des matériaux, indiquant leurs qualités et provenances ainsi que les documents attestant leur conformité aux normes

1.9.3 - Essais et mise en service des installations

Les essais seront réalisés en présence de l'entreprise et avec son concours, cette dernière fournissant le personnel nécessaire ainsi que les appareils de mesure et de contrôle.

Les puissances et objectifs contractuels décrits dans le présent descriptif devront être atteints. Tous les éléments d'installation présentant une défaillance devront être remplacés aux frais de l'entreprise.

Afin de contrôler l'étanchéité des conduites et équipements ainsi que l'absence de condensation, un fonctionnement continu de l'installation pendant 48 heures sera à réaliser dans le cadre des essais, avant la réception.

Une réception spécifique des équipements en faux plafond sera réalisée avant fermeture de celui-ci.

Lors de la mise en service, les débits des réseaux hydrauliques et aérauliques seront vérifiés et feront l'objet d'un tableau récapitulatif.

La garantie contractuelle prend effet à la date de réception sans réserve et non pas à la date de mise en service des équipements.

1.10 - MODE D'EVALUATION DES TRAVAUX

Les prix s'entendent pour des appareils ou installations complètes et en ordre de marche.

En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra arguer de l'imprécision des plans, descriptifs, et documents annexes, s'il y a lieu, pour refuser d'exécuter, dans le cadre et les conditions du marché, tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement et à la parfaite utilisation des installations.

Il lui appartient donc d'apprécier la nature des travaux à exécuter ; de signaler, le cas échéant, au Bureau d'étude, les omissions, imprécisions ou contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents qui lui ont été remis et de demander des éclaircissements.

Faute de quoi, l'entrepreneur sera réputé avoir accepté les clauses de ce dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de l'installation, même si celle-ci n'est pas explicitement décrite.

Enfin, il se devra de suppléer, par ses connaissances professionnelles, aux détails dont l'emplacement, la nature ou la quantité seraient implicitement prévus dans une réalisation conforme de travaux.

L'entrepreneur présentera un bordereau de prix unitaires suivant le détail joint au présent CCTP, et s'engagera sur ses métrés.

L'installation devant être livrée entièrement terminée et en parfait état de marche, toutes prestations non précisées incomberont automatiquement à l'entreprise.

D'une façon générale, l'adjudicataire précisera le nom du constructeur, le type, les dimensions et les caractéristiques de fabrication de tous les matériels et matériaux.

1.11 - ETAT DES LIEUX

L'adjudicataire est réputé, par le fait de sa soumission, avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement des travaux, des conditions générales et locales, particulièrement des conditions relatives aux moyens de communication et de transport, au stockage des matériaux, aux disponibilités en main d'œuvre, en eau, en énergie électrique, aux inconstances atmosphériques et climatiques, aux caractéristiques de l'équipement et des installations nécessaires au début et pendant l'exécution des travaux et à tous les autres éléments pour lesquels les informations peuvent être raisonnablement obtenues, et qui peuvent, en quelques manières, influencer sur les travaux et les prix de ceux-ci.

Il est réputé avoir également pris connaissance des devis descriptifs des autres corps d'état afin de prévoir les travaux de compléments qui lui incomberaient concernant l'interface entre les différents corps d'états.

L'entreprise est donc parfaitement en mesure d'apprécier les difficultés qu'elle pourrait rencontrer

ultérieurement, du fait de la configuration du terrain et de ses accès, de la nature du sol, des constructions voisines, de la voirie existante, etc.

Sa proposition sera réputée tenir compte de ces diverses conditions, implicitement, si aucune mention particulière n'accompagne l'offre de l'adjudicataire.

Par ailleurs, l'entreprise doit proposer en temps utile au Maître d'Œuvre, par écrit, toutes les modifications aux dispositions du projet qui seraient de nature, sans modifier l'aspect architectural, à améliorer la qualité des travaux de sa profession ou de l'ensemble de l'ouvrage, sans augmentation du prix forfaitaire ni des délais.

1.12 - PROCÉDÉ D'EXÉCUTION

L'entrepreneur doit prévoir l'installation de tous les moyens nécessaires à l'exécution de ses travaux.

L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions qui s'imposent envers les ouvrages réalisés ou en cours d'exécution et mettre les protections nécessaires lors de l'exécution de ses travaux.

L'entrepreneur doit effectuer la réception des supports le concernant avant l'exécution de ses ouvrages.

2 - BASE DE CALCUL

2.1 - ELECTRICITE

2.1.1 - TENSION D'ALIMENTATION

Tension : 230/400V

Fréquence : 50 Hz

2.1.2 - CALCUL DES SECTIONS DES CONDUCTEURS

La section des conducteurs est calculée en tenant compte :

- Des limites d'échauffement définies par les Normes UTE
- D'une chute de tension (à adapter en fonction de l'alimentation de l'installation) :
- Installation alimentée directement par un branchement BT à partir d'un réseau public BT
- < 3 % pour l'éclairage,
- < 5 % pour les autres usages.
- Installation alimentée par un poste de livraison ou par un poste de transformation HTA
- < 6 % pour l'éclairage,
- < 8 % pour les autres usages.
- Entre le transformateur de puissance et l'appareil le plus défavorisé, lorsque les récepteurs susceptibles de fonctionner simultanément sont alimentés.
- Des chutes de tension conformes à la NF C 14.100 pour les alimentations applicables à cette norme.
- Du réglage des protections placées en tête des canalisations.

Les sections des conducteurs sont définies sur la base des conducteurs en cuivre. Les conducteurs employés devront impérativement supporter les risques définis par la norme C 15.100, notamment AG, BE2, BE3.

Les coefficients K1, K2, K3 définis à la section 523 de la NF C 15.100 devront être respectés.

Les sections des conducteurs, calculées avec les chutes de tension, précédemment décrites, ne devront pas toutefois être inférieures à celles portées sur le tableau de la Norme C 15.100 de l'U.T.E. (52 U).

En outre, les sections minimales des conducteurs des circuits terminaux sont fixées comme suit :

- Éclairage 1,5 mm²

- Prise de courant 10/16 A 2,5 mm²
- Prise de courant 20 A 4 mm²

2.1.3 - NIVEAUX D'ECLAIREMENT,

Les éclairages horizontaux et verticaux sont calculés suivant la méthode simplifiée décrite par la norme NFC 71.121.

Le plan utile, sur lequel seront calculés les éclairagements horizontaux, sera un plan horizontal situé à 0,85 m au-dessus du sol fini.

Les coefficients de réflexion utilisés pour le calcul des éclairagements sont les suivants :

- Plafond : 0,7
- Murs : 0,5
- Sol : 0,1

Il a été tenu compte, dans les calculs d'éclairagements, d'un facteur de dépréciation représentant le niveau d'éclairage obtenu après vieillissement par rapport au niveau d'éclairage à la mise en service, avec une valeur de 0,85 pour les bureaux tertiaires et activités et 0,8 pour les autres locaux.

Le niveau d'éclairage dans les divers locaux sera conforme à la norme EN 162464-1.

2.1.4 - FACTEUR DE PUISSANCE

L'installation prévue devra avoir un facteur de puissance moyen tel que, son utilisation ne crée pas, par son exploitation normale, une consommation d'énergie réactive entraînant une pénalité de la part du distributeur ou des perturbations dans le cas d'un réseau particulier interne.

Les compensations nécessaires seront réalisées autant que possible au niveau des équipements.

2.1.5 - BILAN DE PUISSANCE

- Bilan de puissance bâtiment 23

DESIGNATION DES BESOINS ELECTRIQUES	PUISSANCE UNITAIRE (W)	QUANTITE	P INSTALLEE (W)	Cos φ	S INSTALLEE (VA)	COEFFICIENTS		P CONSOMMEE (kW)	S CONSOMMEE (kVA)
						Coefficient Utilisation	Coefficient Simultanéité		
BAT 23								10.77	13.46
SPLIT 9000btu/h	1290.00	10	12900	0.80	16125	0.75	1.00	9.68	12.09
SPLIT 12 000btu/h	1460.00	1	1460	0.80	1825	0.75	1.00	1.10	1.37
SPLIT 18 000btu/h	2099.00	6	12594	0.80	15743	0.75	1.00	9.45	11.81
							1.00	10.77	13.46
							PUISSANCE + RESERVE 20%	12.92	16.16
							Coefficient de Foissonnement global	1.00	1.00
							PUISSANCE TOTALE CONSOMMEE FOISSONNEE	12.92	16.16
						PUISSANCE		INTENSITE NORMALE (A)	24.55

- Bilan de puissance bâtiment 24

DESIGNATION DES BESOINS ELECTRIQUES	PUISSANCE UNITAIRE (W)	QUANTITE	P INSTALLEE (W)	Cos φ	S INSTALLEE (VA)	COEFFICIENTS		P CONSOMMEE (kW)	S CONSOMMEE (kVA)
						Coefficient Utilisation	Coefficient Simultanéité		
BAT 24								17.21	21.52
SPLIT 9000btu/h	1290.00	11	14190	0.80	17738	0.75	1.00	10.64	13.30
SPLIT 12 000btu/h	1460.00	6	8760	0.80	10950	0.75	1.00	6.57	8.21
SPLIT 18 000btu/h	2099.00	0	0	0.80	0	0.75	1.00	-	-
						1.00		17.21	21.52
						PUISSANCE + RESERVE 20%		20.66	25.82
						Coefficient de Fournement global		1.00	1.00
						PUISSANCE TOTALE CONSOMMEE FOISONNEE		20.66	25.82
						PUISSANCE			
								INTENSITE NORMALE (A)	39.23

2.1.6 - POUVOIR DE COUPURE

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits devront être compatibles avec le court-circuit possible en régime de crête asymétrique pour un défaut triphasé boulonné.

2.1.7 - RESISTANCE MECANIQUE

Cette part de calculs concerne particulièrement la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques.

En conséquence, les installations telles que chemins de câbles, jeux de barres, serrurerie, supports, etc...devront être calculées et adaptées à leurs fonctions pour ne subir aucune déformation et supporter des charges normales.

Leur mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les matériels de première qualité.

2.1.8 - SELECTIVITE

Le confort d'utilisation des installations nécessite une sélectivité totale entre chaque appareil de protection. Cette sélectivité devra être :

- Ampère-métrique,
- Chronométrique,
- Verticale entre les différents dispositifs différentiels.

Dans tous les schémas, il sera indiqué pour chaque protection les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale ;
- Intensité nominale ;
- Intensité de court-circuit (au point considéré) ;
- Pouvoir de coupure ;
- Nombre de déclencheurs et réglage
- Principe de sélectivité (temporelle et ampère-métrique).

2.1.9 - TABLEAUX ELECTRIQUES

Les tableaux électriques seront de type modulaire équipés de portes fermant à clef et juxtaposables.

L'appareillage sera monté derrière des plastrons de protection laissant apparaître uniquement les poignées de manœuvre.

Les tableaux électriques seront dimensionnés pour permettre une extension de 30% en volume et 20% en puissance.

Le câblage interne des tableaux électriques sera réalisé sous goulottes plastiques perforées avec couvercles.

Les conducteurs souples de filerie (série HO7-VK) seront équipés d'embouts d'extrémité sertis repérés et

aboutirons sur un bornier constitué de blocs isolants encliquetables sur un rail DIN.

Les borniers serviront également pour le raccordement de tous les terminaux et fractionnaires.

Chaque conducteur de protection en double coloration « vert/jaune » devra aboutir individuellement sur une borne afin de respecter la continuité.

Les armoires de commande ou de distribution du type scellé au mur auront leur bord supérieur situé à 1,80 m maximum au-dessus du sol fini. Leur implantation devrait faire l'objet d'une approbation du Maître d'œuvre avant exécution, si elle devait différer de celle prévue sur les plans.

2.1.10 - RESISTANCE MECANIQUE

Les matériaux utilisés devront présenter une résistance mécanique suffisante pour résister sans vieillissement ni déformation aux effets statiques et dynamiques courants, ainsi qu'aux contraintes dynamiques liées au passage des intensités de court-circuit définies ci-dessus.

2.1.11 - CANALISATIONS ELECTRIQUES

Les circuits électriques seront constitués de câbles et de conducteurs en cuivre, isolés aux sections européennes agréées UTE.

La distribution principale s'effectuera par câbles cuivre de type U1000R2V.

Ce paragraphe concerne les canalisations issues des tableaux de distribution et qui sont destinés à alimenter les appareils d'éclairage, les prises de courant et les alimentations « force ».

Elles seront réalisées de la manière suivante :

- 1,5 mm² pour l'éclairage et les télécommandes ;
- 2,5 mm² pour les prises de courant 10/16A et pour les alimentations « petites force » ;
- 4 mm² pour les prises 20A ;
- 6 mm² pour les prises de courant 32A.

Lorsque trois câbles au minimum chemineront parallèlement, ils seront obligatoirement fixés sur chemins de câbles.

Dans tous les cas de montage en apparent (locaux techniques ou spécifications particulières), la mise en œuvre sera soignée afin de satisfaire l'esthétique.

L'entraxe des points de fixations sera au minimum de :

- 0,50 m pour les conduits rigides ordinaires.
- 0,30 m pour les câbles multiconducteurs.

Les boîtes de dérivations et de distribution apparentes ou non devront rester accessibles. Les boîtes de dérivations seront installées sur les ailes extérieures des chemins de câbles. La jonction des conducteurs s'effectuera par bornes isolées.

Le nombre des conducteurs par conduit et le diamètre de ceux-ci seront conformes à la norme NF C 15 100 et ses guides.

Lorsque les parties verticales et horizontales d'une même canalisation encastrée ne seront pas mises en place ensemble, toutes précautions utiles seront prises pour pouvoir effectuer le raccordement mécanique des différents éléments du conduit, de façon à assurer la continuité de la protection mécanique des parties encastrées et non visitables et permettre le remplacement ainsi que le passage ultérieur de nouveaux conducteurs.

2.1.12 - CHEMINS DE CABLES

Les groupements de plus de trois câbles transiteront obligatoirement sur des chemins de câbles. Les chemins de câbles seront de type « fil acier » galvanisés à chaud. Ils auront une capacité qui permettra d'augmenter la quantité de câbles de 30%.

Les chemins de câbles seront posés exclusivement sur consoles ou suspentes en acier galvanisé à chaud.

Les écartements entre les fixations devront être tels que la rigidité avec le poids maximum pouvant être mis en

place à terme ne soit jamais mis en cause.

2.1.13 - PROTECTION CONTRE LA CORROSION

Tous les matériaux devront être protégés contre la corrosion. Pour cela, tous les matériaux ferreux non galvanisés seront soigneusement dégraissés et recevront un apprêt primaire de deux couches, puis deux couches de peinture adaptées.

2.2 - CLIMATISATION

2.2.1 - CALCUL THERMIQUE

2.2.1.1 - Hypothèses de base

Conditions climatiques de base de 31°C et 70 % d'humidité relative.

Conditions intérieures de base des locaux climatisés :

- 24 °C, HR non contrôlée dans les bureaux, salle de réunion, box, etc.. ;
- 22 °C, HR non contrôlée pour les locaux informatiques.

Périodes de fonctionnement de la climatisation :

- Du lundi au samedi de 7 heures à 18 heures pour les bureaux et les salles climatisées ;

Répartition des charges internes :

- Puissance d'éclairage pour les locaux standards de 8 W/m² ;
- Puissance d'éclairage pour les locaux particuliers : selon plans de répartition des luminaires ;
- Puissance des équipements standards : 10 W/m² ;
- Occupation des locaux : suivant tableau des locaux donnés plus loin avec une charge globale de 144 W par personne (72 W de chaleur sensible, 72 W de chaleur latente).

2.2.1.2 - Principe de dimensionnement des systèmes

La solution retenue est la suivante :

- Climatisation des bâtiments 21 et 22 par le système à eau glacée
- Climatisation des bâtiments 23 et 24 par des systèmes individuels à détente directe

2.2.1.3 - Calculs résultants (à titre indicatif)

Le bilan thermique local par local est donné à titre indicatif.

Le dimensionnement des installations indépendantes sera effectué sur la base :

- Du bilan maximum par zone pour la détermination de la puissance frigorifique installée,
- Du bilan maximum par espace pour la détermination des terminaux,
- D'un taux de connexion réel du système à détente directe compris entre 110 % et 120%.

Les tableaux, ci dessous, indiquent les puissances totales nécessaires pour chaque local et les puissances nominales proposées des unités intérieures.

BATIMENT	N° LOCAL	Surface	Ratio de climatisation	Puissance frigo (W)	Pf_Installée (W)	Système à installer
24	003	9.72	160	1555.2	2500	SPLIT - Cassette
24	004	9.87	160	1579.2	2500	SPLIT - Cassette
24	005	20.36	160	3257.6	3500	SPLIT - Cassette
24	006	10.31	160	1649.6	2500	SPLIT - Mural
24	007	10	160	1600	2500	SPLIT - Mural
24	010	9.64	160	1542.4	2500	SPLIT - Cassette
24	011	9.72	160	1555.2	2500	SPLIT - Cassette
24	012	16.81	160	2689.6	3500	SPLIT - Cassette
24	013	13.32	160	2131.2	3500	SPLIT - Cassette
24	014	9.87	160	1579.2	2500	SPLIT - Cassette
24	015	9.95	160	1592	2500	SPLIT - Cassette
24	016	20.25	160	3240	3500	SPLIT - Cassette
24	017	9.87	160	1579.2	2500	SPLIT - Cassette
24	018	20.12	160	3219.2	3500	SPLIT - Cassette
24	019	19.91	160	3185.6	3500	SPLIT - Cassette
24	042	11.44	160	1830.4	2500	SPLIT - Cassette
24	044	10.12	160	1619.2	2500	SPLIT - Cassette
23	5	10.68	160	1708.8	2500	SPLIT - Mural
23	2	27.1	160	4336	5000	SPLIT - Mural
23	3	10.8	160	1728	2500	SPLIT - Mural
23	15	12.23	160	1956.8	2500	SPLIT - Mural
23	16	15.71	160	2513.6	3500	SPLIT - Mural
23	17	14.03	160	2244.8	2500	SPLIT - Mural
23	18	13.87	160	2219.2	2500	SPLIT - Mural
23	19	13.87	160	2219.2	2500	SPLIT - Mural
23	20	11.72	160	1875.2	2500	SPLIT - Mural
23	21	14.08	160	2252.8	2500	SPLIT - Mural
23	22	26.2	160	4192	5000	SPLIT - Mural
23	25	26.58	160	4252.8	5000	SPLIT - Mural
23	26	26.1	160	4176	5000	SPLIT - Mural
23	11	34.24	160	5478.4	5000	SPLIT - Mural
23	10	8.46	160	1353.6	2500	SPLIT - Mural
23	7	26.44	160	4230.4	5000	SPLIT - Mural
23	8	7.49	160	1198.4	2500	SPLIT - Mural
Total	34	520.88		83340.8	107000	

BATIMENT	N° LOCAL	Surface	Ratio de climatisation	Puissance frigo (W)	Système
22	URZ	51	150	7650	VENTILO EG
22	URZ			12000	LYOPHILISATEUR
21	5	17	400	6800	VENTILO EG
21	1	22	320	7040	VENTILO EG
21	2	22	320	7040	VENTILO EG
Total	5	112		40530	

2.2.2 - REGLES ET DONNEES A RESPECTER

2.2.2.1 - Surpuissance des équipements

Les unités intérieures retenues seront celles dont la puissance (en vitesse minimum pour limiter l'impact acoustique et la consommation d'énergie) correspond à la valeur supérieure la plus proche de celle définie par le bilan thermique.

Le groupe frigorifique à Eau glacée aura une surpuissance de 20 % par rapport aux besoins déterminés par le bilan thermique (5% pertes réseaux, 5% marge de sécurité) après avoir considéré la réduction de la charge thermique liée au foisonnement de l'occupation.

Les groupes à détente directe DRV seront dimensionnés par rapport aux besoins (puissances requises) des

unités intérieures, déterminés par le bilan thermique. Le taux de connexion se situera entre 110 et 120%.

2.2.2.2 - Circuits de ventilation

Les vitesses de circulation d'air n'excéderont pas 4 m/s dans les conduits horizontaux, 5 m/s dans les conduits verticaux en gaine techniques.

2.2.2.3 - Vibrations/Niveaux sonores

Les bruits mécaniques résultant du fonctionnement des ventilateurs, moteurs électriques et en général de toutes les machines tournantes, ainsi que les bruits d'origine aérodynamique ou hydrodynamique susceptible de se développer dans les gaines et canalisations devront être coupés des structures des bâtiments par une isolation phonique et anti vibratile appropriée, de telle sorte que les transmissions résiduelles de vibration soient imperceptibles dans les locaux.

Les systèmes mis en œuvre respecteront les objectifs acoustiques réglementaires en termes de niveaux sonores dans les locaux, isolements acoustiques entre locaux, et niveaux sonores vis-à-vis de l'environnement extérieur.

Les règles de la notice acoustique s'appliquent intégralement au lot climatisation.

Principes généraux :

Les principes décrits ci-dessous seront à adapter en fonction des caractéristiques des équipements techniques retenus par l'entreprise

- Silencieux à baffles parallèles sur les réseaux de ventilation, en amont et en aval des réseaux de ventilation.
- Fixations et supports des conduits et des équipements techniques (Groupe de ventilation) sur anti vibratiles.
- Manchons souples pour raccordement des conduits aux équipements techniques.
- Fourreaux souples autour des conduits ou tuyauteries en traversée de cloison, plancher ou couverture.
- Fixations de gaines assurées par des colliers anti vibratiles.
- Rebouchage isolant des réservations après passages des gaines.
- Désolidarisation des équipements techniques à l'aide de supports anti vibratiles ou massif d'inertie en béton armé reposant sur plots anti vibratiles, afin d'assurer une filtration vibratoire de 90% sur la fréquence d'excitation
- Régulateurs de vitesse, si nécessaire, sur les ventilateurs des condenseurs pour limiter le rayonnement acoustique
- Capotages double peau des CTA pour limiter leur rayonnement acoustique.
- Les réseaux en traversée de planchers ou de parois seront systématiquement rebouchés et calfeutrés afin d'éviter tout pont phonique.

Ventilation des locaux techniques :

- Silencieux sur ventilation haute et basse permettant de respecter les niveaux sonores fixés vis à vis de l'environnement extérieur.
- Le dimensionnement sera établi en fonction des niveaux sonores générés par les équipements techniques.

2.2.3 - REGLES ET CONDITIONS DE CONSTRUCTION ET D'INSTALLATION A

RESPECTER

Afin d'éviter au maximum la propagation et la transmission du feu et de la fumée par les installations de ventilation et de climatisation, tous les dispositifs de protection devront être conformes au règlement pour la construction des immeubles

3 - LIMITES DES PRESTATIONS

Le titulaire devra prévoir l'ensemble des prestations nécessaires à la bonne réalisation des travaux du présent marché.

4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CLIMATISATION

4.1 - INSTALLATION DE SPLIT SYSTEM

4.1.1 - DEPOSE

Le titulaire devra la dépose et l'évacuation de l'ensemble des évaporateurs remplacés par des unités de climatisation de type split system. Les réseaux frigorifiques, câbles électriques seront aussi déposés et évacués. Les réseaux EG seront déposés jusqu'à la traversés de parois. L'extrémité des tuyaux seront bouchonnés.

4.1.2 - TRAITEMENT CLIMATIQUE DES LOCAUX

Le traitement climatique des locaux sera réalisé par des unités de climatisation individuelles de type split system.

Les unités de climatisation seront :

- de marque Hitachi Airhome 600 pour les unités de type mural, de puissance 9000btu/h et de classe énergétique A+++.
- de marque Hitachi Airhome 400 pour les unités de type mural de puissance 12000btu/h et 18 000btu/h et de classe énergétique A++
- de marque Hitachi modèle RAI -RPE pour les unités de type cassette et de classe énergétique A++

Les contraintes climatiques à maintenir sont :

- Température ambiante : 24°C (+/- 2°C)
- Humidité relative : Non contrôlée.

Les unités seront dimensionnées en petite vitesse.

Une attention particulière sera portée sur les niveaux acoustiques qui ne devront pas dépasser 35dBA dans les locaux.

L'ensemble des groupes de condensation sera regroupé sur les façades des bâtiments (voir plan). Une attention particulière sera portée sur l'agencement des groupes afin de limiter au maximum les longueurs des liaisons frigorifique. Certains groupes de condensation seront posés sur support au sol, mais nous privilégieront la pose équerre murale.

La localisation des différents types d'unité apparaisse sur les plans de climatisation.

4.1.3 - RESEAUX DE DISTRIBUTION

La distribution se fera au moyen de tubes cuivre pré calorifugés de section variable en fonction de la puissance des unités intérieures. Les sections seront différentes entre les circuits HP et BP.

Les réseaux chemineront sous goulotte.

Les réseaux cuivre seront réalisés en cuivre recuit, en couronne (sur une longueur maxi de 20 ml),
Le calorifuge des canalisations en extérieur sera protégé des rayons Ultraviolet.
Les éventuelles goulottes de propreté pour les canalisations de fluides frigorigènes et de condensats intégreront des coudes, couvercles et raccords préfabriqués. En aucun cas, des éléments droits ne seront pliés ou biseautés pour assurer la continuité du gainage. L'utilisation de silicone pour boucher les trous est proscrite.

4.1.4 - RÉSEAU D'ÉVACUATION DES CONDENSATS

Le réseau d'évacuation des condensats sera réalisé en tube PVC pression de 32 mm de diamètre calorifugé par gaine mousse. Les pentes seront de 2% minimum.

Une pente continue de 2 % sera réalisée vers les évacuations finales réalisées au niveau des Eaux Usées dans la mesure du possible. Ces raccordements seront réalisés avec la mise en place d'un siphon.

Les condensats seront raccordés sur les évacuations existantes présent dans les bâtiments ou sur les chute EP.

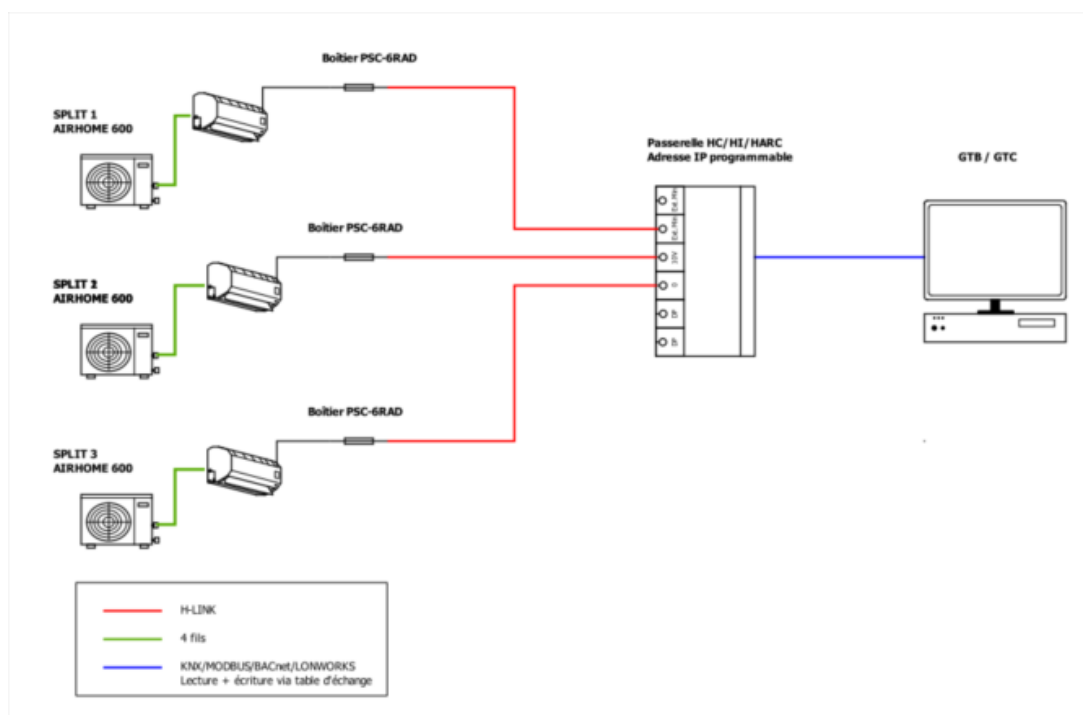
Les passages apparents seront disposés sous goulotte de propreté qui intégreront des coudes, couvercles et raccords préfabriqués. En aucun cas, des éléments droits ne seront pliés ou biseautés pour assurer la continuité du gainage. L'utilisation de silicone pour boucher les trous est proscrite.

4.1.5 - RÉGULATION / GTB

Dans le cadre du projet, il est prévu un système permettant de lire et d'écrire l'ensemble des paramètres des splits system via une passerelle de communication. Cette passerelle permettra de communiquer en MODBUS avec la future GTB qui sera installée. Cette passerelle sera installée dans le local informatique du bâtiment 23.

Le titulaire du présent lot devra :

- la fourniture et pose des boîtiers de communication H-link
- la fourniture et pose des câbles de communication
- la fourniture et pose de la passerelle de communication
- le paramétrage



4.2 - REMPLACEMENT DU GROUPE D'EAU GLACÉE

4.2.1 - DEPOSE

Le titulaire devra la dépose et l'évacuation du groupe d'eau glacée existant.

Pour ce faire, il devra :

- La consignation électrique du groupe
- la vidange de l'ensemble du réseau d'eau glacée
- la déconnexion des réseaux EG

Le groupe d'eau glacée sera évacué vers un centre de tri agréé pour ce type de machine.

4.2.2 - GROUPE EG

Il est prévu la fourniture et pose d'un nouveau groupe d'eau glacée de plus petite taille alimentant les bâtiments 21 et 22.

Le nouveau groupe d'eau glacée sera de la marque Keyter Pacifica ou techniquement équivalent. Il aura les caractéristiques suivantes :

- Puissance Frigo : 58 kW
- Puissance électrique : 19 kW
- Fluide frigo : R454B
- GWP : 466
- EER : 3.09
- Nombre de circuit : 1
- Nombre de compresseur : 2
- Compresseurs hermétiques scroll montés sur des supports anti-vibration, avec clapet anti-retour au refoulement, réchauffeur de carter, klixon interne et sonde de température de refoulement.
- Pressostat haute et basse pression, filtres déshydrateurs, voyant de liquide, récepteur de liquide et séparateur de particules.
- Détendeur électronique
- Version hydraulique P ((Pompe + Pompe de réserve) pression standard)
- Batterie d'échange avec tubes en cuivre et ailettes en aluminium
- Traitement de la batterie (REVÊTEMENT POLYURÉTHANE) 1
- Echangeurs de chaleur à plaques en acier inoxydable soudés au cuivre.
- Manomètres à l'entrée et à la sortie de l'équipement
- Buses extérieures courbes (anneaux silencieux)
- Ventilateur axial électronique extérieur (800 EC)
- Tableau électrique de puissance et de contrôle, avec protection thermique et magnéto-thermique des compresseurs et des ventilateurs.
- Tension d'alimentation 400V-III+N-50Hz ü
- Régulation Aquamatix
- Kit de communication (carte Modbus RS485)
- Kit de communication (Modbus TCP/IP - BACnet IP)
- Terminal utilisateur (Climatix HMI)
- Relais de contrôle de phase (Premium)

Le présent lot devra l'adaptation des réseaux hydrauliques existant afin de le raccorder sur le nouveau groupe.

Le remplacement des accessoires de mesures est aussi à la charge du présent lot.

5 - DESCRIPTION DES OUVRAGES D'ELECTRICITE

5.1 - RELAMPING LED

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le relamping de l'ensemble des points lumineux (intérieur et extérieur) des bâtiment 23,24 et 25.

Les luminaires LED présent dans ces bâtiments seront aussi remplacés afin d'avoir des équipements avec les mêmes caractéristiques techniques (Flux lumineux, durée de vie, etc.) que les nouvelles.

5.1.1 - DEPOSE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la dépose de l'ensemble des points lumineux des bâtiments 23 à 25. L'ensemble des luminaires déposés seront évacués vers une décharge agréée pour ce type de matériel. Les luminaires LED déposés pourront être récupérer par le maître d'ouvrage.

Les supports des anciens luminaires seront aussi à déposer par le présent lot.

L'ensemble des frais est réputé être inclus dans le prix de l'entrepreneur.

5.1.2 - LUMINAIRES

Les luminaires installés devront être adaptés à la future configuration des locaux dans laquelle ils seront installés. En effet, dans le cadre des travaux, il est prévu la mise en place de faux plafond 600x600 dans une partie du bâtiment 24. Les luminaires dans ce bâtiment seront donc encastrables.

Il appartiendra au titulaire du présent lot de prévoir toutes les adaptations nécessaires afin d'alimenter les nouveaux points lumineux.

L'ensemble des luminaires installés seront de technologie LED.

5.1.2.1 - DALLE LED 600x600 ENCASTRABLE

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la pose de luminaire de type dalle LED 600x600. Ils seront de la marque Philips modèle Coreline ou techniquement équivalent. Les luminaires installés disposeront des caractéristiques minimums suivantes :

- Flux lumineux : 3100lm
- Puissance : 22 W
- Efficacité lumineuse : 129lm/W
- Température de couleur 4000K
- UGR <19
- Durée de vie : 100 000h à L80

Ce type de luminaire sera installé dans les bureaux et circulation

5.1.2.2 - DALLE LED 600x600 EN SAILLIE

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la pose de luminaire de type dalle LED 600x600. Ils seront de la marque Philips modèle Coreline ou techniquement équivalent. Les luminaires installés disposeront des caractéristiques minimums suivantes :

- Flux lumineux : 3100lm

- Puissance : 22 W
- Efficacité lumineuse : 129lm/W
- Température de couleur 4000K
- UGR <19
- Durée de vie : 100 000h à L80

Ce type de luminaire sera installé dans les bureaux et circulation

5.1.2.3 - HUBLLOT LED

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la pose de luminaire de type hublot. Ils seront de la marque Claréo modèle DomeLED E27 avec détecteur IP 65 IK 10 ou techniquement équivalent.

Les ampoules E27 sont à fournir par le titulaire du présent lot.

Ce type de luminaire sera installé dans les sanitaires

5.1.2.4 - REGLETTE LED

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la pose de luminaire de type réglette LED longueur 120cm. Ils seront de la marque Philips modèle Coreline étanche ou techniquement équivalent. Les luminaires installés disposeront des caractéristiques minimums suivantes :

- Flux lumineux : 4000lm
- Puissance : 30W
- Efficacité lumineuse : 133 lm/W
- Température de couleur 4000K
- Durée de vie : 60 000h à L80

Ce type de luminaire sera installé dans les centenaies climatisés

5.1.2.5 - PROJECTEUR LED

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la pose de projecteur LED. Ils seront de la marque Claréo modèle floodlight 30W ou techniquement équivalent. Les luminaires installés disposeront des caractéristiques minimums suivantes :

- Flux lumineux : 4500lm
- Puissance : 30W
- Efficacité lumineuse : 150 lm/W
- Température de couleur 4000K
- Durée de vie : 60 000h à L80

5.2 - ATTENTE ELECTRIQUE

Il est prévu dans le cadre des travaux la mise en place d'équipements de climatisation individuel de type split system. Ces équipements seront installés dans les bâtiments 23 et 24.

Le tableau ci-dessous présente l'intensité max tiré par le TD du bâtiment 23.

Étiquettes de lignes	Max. de I1 1 s MAX (5 min)	Max. de I2 1 s MAX (5 min)	Max. de I3 1 s MAX (5 min)
11/10/2024	34,0358	30,8267	45,8875
12/10/2024	27,5486	24,9828	39,6127
13/10/2024	30,2581	25,9714	35,0851
14/10/2024	31,8273	24,9043	38,7256
15/10/2024	32,0596	24,2247	40,2027
Total général	34,0358	30,8267	45,8875

Le TD 23 est protégé par un disjoncteur de tête de 80A. Nous disposons donc d'une marge de 35A / phase. Nous pouvons donc raccorder les splits system sur ce TD. Le titulaire devra néanmoins vérifier l'équilibrage des phases.



L'alimentation du TD du bâtiment 24 est protégée par un disjoncteur 160A, hors l'intensité max mesurée sur le général est de 121A / phase. En déduisant les 35A du TD 23, nous disposons d'une marge d'au moins 74A / Phase.



L'ensemble de ces mesures ayant été réalisé fin 2024, le titulaire devra vérifier par des mesures complémentaires que des charges additionnelles n'ont pas été ajoutées aux TD existants.

Le présent lot aura à sa charge :

- La création de départs électriques au sein des TD du bâtiment 23 et 24 afin d'alimenter les nouveaux équipements de climatisation. Un départ électrique alimentera au maximum 4 splits system et ne dépassera pas la puissance de 4500W. Pour ce faire, il devra adapter les TD afin d'installer les protections nécessaires aux nouveaux départs (différentiel 30mA et disjoncteurs magnéto thermique 20A).
- L'alimentation électrique de chaque équipement de climatisation. Ces alimentations seront laissées en attente au niveau des unités extérieures de climatisation. Elles seront raccordées par le lot climatisation. Le présent lot devra laisser suffisamment de longueur afin de permettre un raccordement facile par le lot climatisation.

Les liaisons électriques chemineront dans les faux plafonds du bâtiment 23 et sous goulotte dans le bâtiment 24.

Le titulaire devra prévoir l'ensemble des accessoires nécessaires (boite de dérivation, etc.).