

SOMMAIRE

1. GENERALITES	3
1.1. OBJET	3
1.2. PRINCIPE	4
1.3. PRESCRIPTIONS ET REGLEMENTS A OBSERVER.....	4
1.4. PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION	5
1.4.1. Organisation du chantier	5
1.4.2. Sécurité et protection de la santé	5
1.4.3. Conditions d'exécution relative à la cybersécurité.....	5
1.4.3.1. Contrôles et audits à l'initiative de l'acheteur	5
1.4.3.2. Exigences de documentation	6
1.4.3.3. Sécurisation des systèmes informatiques en conformité aux évolutions technologiques	6
1.4.3.4. Obligations de transparence et de signalement des vulnérabilités	6
1.5. ETABLISSEMENT DES PLANS D'INSTALLATION	7
1.6. CHOIX ET MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX	7
1.7. SPECIFICITE TECHNIQUE RELATIVE A LA MAINTENANCE ET LA REPARABILITE DES EQUIPEMENTS	8
1.8. ENGAGEMENT SUR LA DURABILITE ET LA REPARABILITE DES EQUIPEMENTS	8
1.9. DOSSIER DEFINITIF D'INSTALLATION.....	8
1.10. ESSAIS.....	8
1.11. ECHANTILLON.....	9
1.12. RECEPTION.....	9
1.13. APPROBATION DU PROGRAMME.....	9
1.14. PROTECTION DES OUVRAGES	9
1.15. SUIVI DE CHANTIER	10
1.16. IMPLANTATION DU MATERIEL	10
1.17. GARANTIE.....	10
1.18. FRAIS DE CONTROLE	11
1.19. DOCUMENTS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE.....	11
1.20. BASES DE CALCULS	11
1.21. PRESCRIPTIONS GENERALES ACOUSTIQUES.....	12
1.21.1. Exigences.....	12
1.21.2. Essais et contrôles acoustiques	12
1.21.3. Chauffage - Rafraîchissement	12
1.21.4. Installations aérauliques	12
1.22. LIMITES DE LOTS	13
2. VISITE DES LIEUX.....	13
3. RAFRAICHISSEMENT A DETENTE DIRECTE DRV.....	13
3.1.1. Unités extérieures.....	14

3.1.2.	Unités intérieures	16
3.1.2.1.	Unité murale	16
3.1.2.2.	Cassette 4 voies	16
3.1.3.	Liaisons frigorifiques	17
3.1.3.1.	Canalisations.....	17
3.1.3.2.	Calorifuge	18
3.1.3.3.	Percements – Fourreaux – rebouchages.....	18
3.1.3.4.	Protections	18
3.1.3.5.	Reprise d’étanchéité.....	18
3.1.4.	Goulottes	18
3.1.5.	Cheminements extérieurs	19
3.1.6.	Evacuation des condensats	19
3.1.7.	Télécommandes locales.....	19
3.1.8.	Raccordements électriques	20
3.1.9.	Mise en œuvre et garantie	20
3.2.	SERRURERIE	21
3.3.	ENTREES D’AIR AUTO REGLABLES ACOUSTIQUES	21
3.4.	GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE	21
3.4.1.	Poste de supervision	22
3.4.1.1.	Liste des points d’informations.....	22
3.4.1.2.	Liste des points de commande	22
3.4.1.3.	Protocoles de communication	22
3.4.1.4.	Matériel à prévoir	22
3.4.1.5.	Câblage	23
3.4.1.6.	Mise en service- paramétrage – formation des utilisateurs	23
4.	<i>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES</i>.....	24
4.1.	FOURREAUX - PERCEMENTS - REBOUCHAGES.....	24
4.2.	SUPPORTS.....	24
5.	<i>DOCUMENTS FOURNIS PAR LE BUREAU D'ETUDES</i>.....	25

LOT RAFRAICHISSEMENT

1. GENERALITES

1.1. OBJET

Le présent document a pour objet la description du lot Rafraîchissement de certains bureaux au R+2 du palais de justice de RODEZ.

Pour la réalisation des travaux, il serait souhaitable que l'entreprise soit titulaire au moins de la qualification de l'OPQCB 5413 pour le rafraîchissement, ou possède des références équivalentes au projet décrit ci-après.

Cette qualification ou ces références seront obligatoirement à joindre avec l'offre.

Ce document s'appuie d'une part sur les plans techniques joints au présent dossier, mais aussi et plus particulièrement sur les plans architectes, C.C.T.P. tout corps d'état, C.C.A.P., etc...

1.2. PRINCIPE

Le projet comprend plusieurs parties pour lesquelles le présent lot doit des prestations :

Mise en place par zone de façon indépendante plusieurs ensembles de type mini DRV :

- Une installation de refroidissement par pompe à chaleur à détente directe comprenant une unité extérieure, liaisons frigorifiques en tube cuivre calorifugé, unités intérieures murales, télécommande fixe filaire au mur, raccordements électriques, réseau en PVC d'évacuation des condensats, raccordements sur les installations existantes.
- Commande centralisée et communicante pour permettre une communication avec le système de GTC existant de marque WIT. Liaison en câble bus RS 485 jusqu'à l'automate principal situé en chaufferie de maque WIT modèle Saturne.

1.3. PRESCRIPTIONS ET REGLEMENTS A OBSERVER

Le site est classé ERP de 3 eme catégorie.

Sauf dérogation explicitement indiquée dans le présent programme, l'ensemble des fournitures et des travaux sera conforme aux documents suivants, qui s'appliquent à la date de l'appel d'offres au bâtiment considéré.

Ces documents figurent dans le REEF 58 publié par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.) :

- Code du Travail.
- Textes législatifs et réglementaires (tome I, I bis, I ter, I quater).
- Documents Techniques Unifiés, règles de calcul et autres documents (tome III, III bis, III ter).
- Normes applicables au bâtiment (tome IV à VIII).
- Normes publiées par l'U.T.E. classe "C" Electricité.

a. Code de l'environnement (France)

Livre V, Titre Ier : Prévention des pollutions, des risques et des nuisances

Articles concernant l'usage des **gaz à effet de serre fluorés (HFC)** dans les systèmes de climatisation et de réfrigération.

Obligation de contrôle d'étanchéité des installations à détente directe.

La peinture utilisé doit être une peinture en poudre de polyester, exempt de solvants organiques, afin de garantir une approche respectueuse de l'environnement

Le soumissionnaire doit présenter une preuve de la mise en place de systèmes de filtration sur les chaînes de peinture garantissant l'absence totale de rejets atmosphériques, contribuant ainsi à la préservation de la qualité de l'air, conformément au code de l'environnement et à la réglementation ICPE25.

b. Règlement (UE) n° 517/2014 sur les gaz fluorés à effet de serre (règlement F-Gaz)

Encadre l'usage, la récupération, le contrôle des fuites et la maintenance des équipements à détente directe utilisant des fluides frigorigènes HFC.

c. Normes techniques (AFNOR, ISO, etc.)

NF EN 378 : "Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement"

ISO 5149 (équivalent international de la norme EN 378)

Ces normes définissent les règles de sécurité pour les systèmes à détente directe, notamment pour les fluides inflammables ou toxiques.

d. Arrêtés français relatifs aux fluides frigorigènes

Arrêté du 29 février 2016 relatif à la délivrance des attestations de capacité et d'aptitude pour la manipulation des fluides.

Ces textes précisent les obligations pour les techniciens travaillant sur des systèmes à détente directe.

1.4. PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION

1.4.1. Organisation du chantier

L'entreprise doit prendre ses dispositions afin de permettre à la maîtrise d'œuvre, au bureau de contrôle et au coordonnateur SPS de remplir leur mission.

1.4.2. Sécurité et protection de la santé

Une coordination de chantier est prévue conformément à la loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et au décret 94-1159 du 26 décembre 1994.

Les entrepreneurs devront prévoir toutes les dispositions prévues dans le cadre du PGC établi par le coordonnateur SPS.

D'une manière générale les entreprises devront toutes les installations réglementaires de sécurité et de protections de la santé. L'entreprise titulaire du lot n°3 Climatisation aura à sa charge la fourniture et mise en place des protections collectives pendant toute la durée du chantier. Chaque entreprise aura à sa charge les protections qui lui sont propres.

Toutes les entreprises veilleront à ce que leurs personnels soient équipés et utilisent les équipements de protection individuels adaptés à leur activité.

Chaque entreprise est responsable de la prévention des accidents pour ce qui concerne ses travaux.

1.4.3. Conditions d'exécution relative à la cybersécurité

1.4.3.1. Contrôles et audits à l'initiative de l'acheteur

Dans le cadre de la préparation ou l'exécution du marché, l'acheteur peut conduire ou mandater des contrôles et audits de sécurité informatique des fournitures, prestations, moyens utilisés et services proposés par le titulaire ou ses sous-traitants.

Des audits légitimés par la sélection ou le suivi de titulaires de marchés peuvent être réalisés sans accord préalable du titulaire. Ces audits sont établis conformément aux conventions techniques d'usage régissant les tests et sondes opérés (*par exemple : User-Agent référençant une URL d'explication, reverse-DNS permettant de donner une origine claire à une adresse IP, etc.*).

1.4.3.2. Exigences de documentation

Le Titulaire s'engage à fournir lors de la notification du marché toute documentation requise pour assurer la sécurisation de ses fournitures. Cette documentation doit détailler de manière exhaustive tous les flux de données, qu'ils soient entrants ou sortants, y compris ceux liés à la maintenance, aux statistiques, aux mises à jour et à l'administration à distance. Elle doit également décrire en détail les mesures de contrôle d'accès et les mécanismes de maintien en condition de sécurité.

Dans le cas où l'utilisation sécurisée des produits ou services implique des actions spécifiques de la part des bénéficiaires du marché, telles que le changement des mots de passe par défaut ou la mise à jour de composants logiciels, ces actions doivent être clairement explicitées dans un chapitre dédié à la sécurité du mode d'emploi.

1.4.3.3. Sécurisation des systèmes informatiques en conformité aux évolutions technologiques

La sécurisation des systèmes informatiques est conditionnée par l'évolution continue des technologies auquel le titulaire doit s'adapter durant toute la durée du marché. Il appartient à chaque titulaire de marché de s'aligner sur les standards et référentiels qui concernent les services qu'il propose, utilise ou met à disposition.

A première demande, le titulaire fournit tous les éléments démontrant la conformité à ces référentiels pour les services et objets numériques inclus dans son offre de fournitures. Il doit préciser les domaines concernés (*notamment les interfaces web et les courriels*), ainsi que les objets et bases d'information affectées (*par exemple, les appareils connectés, les sauvegardes de données, les consoles d'administration*).

Concernant plus spécifiquement les appareils connectés, le titulaire met en place :

- un dispositif de lutte contre les logiciels malveillants (anti-virus, ou système de vérification et détection à base de signatures ou condensats des logiciels autorisés).
- un dispositif de mise à jour sécurisé.
- une limitation de l'exposition via les réseaux en réduisant les ports acceptant des connexions entrantes et en authentifiant les accès distants, sans faille connue (ceci exclut les connections non chiffrés TELNET, HTTP/SMTP sans TLS, et l'emploi de mots de passe génériques ou faciles à découvrir, par exemple du fait d'un hachage insuffisant).

1.4.3.4. Obligations de transparence et de signalement des vulnérabilités

Dans le cadre de l'exécution du marché, le titulaire s'engage à mettre en place, pour les prestations, produits et services qu'il fournit, des fils publics par abonnement (*flux RSS, liste de diffusion par courriel*) ou autre dispositif d'information dédié à la sécurité informatique. Ces fils, identifiés dans le chapitre Sécurité des modes d'emploi, permettent aux bénéficiaires d'être tenu informés en continu des événements et changements impactant la sécurité (*notamment, annonce de correctif, attaque en cours, nouvelle configuration à appliquer, violation de données à caractère personnel...*).

Afin de garder leur pouvoir d'alerte, ces canaux de diffusion ne sont pas mélangés avec des flux commerciaux et marketing. Les fils peuvent être multiples dans le cas de fournitures en plusieurs composants mais sans laisser de vide d'information.

Réciproquement, les outils numériques mis à disposition permettent aux bénéficiaires et à leurs experts en cybersécurité de signaler directement aux équipes appropriées du titulaire de possibles failles ou détournements de dispositifs de sécurité. Afin que ces signalements soient effectifs et efficaces, les conventions d'usage en cybersécurité sont respectées (*security.txt*, *abuse@*).

Dans tous les cas, il faut moins d'une minute pour trouver le point d'entrée approprié du signalement.

Après analyse partagée et vérification, le titulaire a l'obligation d'enregistrer les failles auprès des autorités compétentes (*CERT nationaux pour les éditeurs, registres RGPD et CNIL ou équivalent pour la divulgation de données personnelles, ANSSI pour les opérateurs d'importance vitale ou de services essentiels, etc.*) en suivant les réglementations établies. L'emploi d'un système de cotation connu (*par exemple CVSS*) permet de hiérarchiser l'urgence pour tous les acteurs en aval. A défaut d'action sous 3 mois, l'acheteur a la possibilité de se substituer aux titulaires dans les actions précédentes ou de pratiquer une divulgation responsable (*annonce de la faille avec embargo pendant au moins 90 jours sur les détails techniques*).

1.5. ETABLISSEMENT DES PLANS D'INSTALLATION

L'entrepreneur du présent lot devra remettre dans un délai maximal d'UN **MOIS**, à partir de la date de la notification de son marché, les plans de réservations des scellements et trémies ou ouvertures qui lui sont nécessaires. Les travaux seront à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

1.6. CHOIX ET MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX

Certaines marques de matériel ont été précisées dans le présent devis programme. L'entreprise soumissionnaire devra donc chiffrer ce matériel en solution de base, mais pourra toutefois proposer des marques différentes au Maître d'Ouvrage et aux Maîtres d'Œuvre, sous réserve que le nouveau matériel présente les mêmes caractéristiques que celles indiquées dans le présent devis.

Le Maître d'Ouvrage et les Maîtres d'Œuvre seront seuls juges d'accepter ou de refuser le matériel proposé.

La mise en œuvre devra être faite après approbation des divers plans et schémas avec le plus grand soin, tant pour assurer une réalisation parfaite que pour éviter toute détérioration aux ouvrages des autres corps de métier (les raccords éventuels seront à la charge du présent lot). Tout le matériel devra être neuf et de première qualité.

Les appareils ou dispositifs brevetés qui seront employés par l'entreprise, n'engageront que sa seule responsabilité tant vis à vis des tiers que vis à vis du Maître d'Œuvre pour tout préjudice qui pourrait leur être causé dans l'exécution ou la jouissance des installations par les poursuites dont l'entreprise pourrait être l'objet du fait de l'emploi abusif d'appareils ou dispositifs brevetés.

Toutes dispositions devront être prévues par l'entrepreneur pendant la mise en œuvre du matériel et au cours des essais pour assurer la sécurité des personnes et des choses.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'attirer, en temps utile, l'attention du Maître d'Œuvre sur les répercussions que peuvent avoir certains de ses travaux ou installations sur la marche générale du chantier et signaler le cas échéant, les modifications de détail qu'il conviendrait d'apporter aux dispositions adoptées par les autres corps d'état.

1.7. SPECIFICITE TECHNIQUE RELATIVE A LA MAINTENANCE ET LA REPARABILITE DES EQUIPEMENTS

La conception de l'équipement doit être pensée dans une optique de facilité d'accès et de maintenabilité. Il est essentiel de prévoir une zone de maintenance clairement identifiée et accessible, permettant un remplacement aisé des pièces essentielles. Cette zone peut prendre diverses formes, telles qu'un compartiment dédié ou une trappe dimensionnée pour permettre l'accès aux composants critiques de la pompe à chaleur. Les opérations de maintenance et de réparation pourront alors être effectuées de manière efficace et rapide, afin de prolonger la durée de vie de l'équipement et à en assurer une réparation aisée.

1.8. ENGAGEMENT SUR LA DURABILITE ET LA REPARABILITE DES EQUIPEMENTS

Afin d'assurer la réparabilité des équipements, le soumissionnaire s'engage à garantir une durée de disponibilité des pièces détachées d'au moins 10 ans à compter de la date de fin de commercialisation du ou des produits. Cette durée minimale est un prérequis (*la capacité du soumissionnaire à proposer une période supérieure sera évaluée comme un atout dans le sous-critère associé*). La fourniture de pièces d'origine est essentielle pour assurer la réparabilité, mais le titulaire du marché est également autorisé à utiliser des pièces de rechange équivalentes, à condition qu'elles garantissent le même niveau de performance et de fonctionnement que les pièces d'origine.

L'objectif étant de maintenir le produit en état de fonctionnement optimal, en conformité avec les exigences du présent CCTP, pendant toute la durée de vie du produit. Ainsi, le soumissionnaire s'assure que les équipements proposés restent réparables et performants.

1.9. DOSSIER DEFINITIF D'INSTALLATION

A la fin des travaux, l'entrepreneur devra remettre au Maître d'Œuvre 4 exemplaires papier et 1 exemplaire informatique en format PDF et dwg du dossier définitif des installations comprenant :

- 1- les instructions claires et précises concernant la conduite des installations et leur entretien périodique
- 2- les schémas des installations précisant la position et le rôle des appareils installés
- 3- les plans rigoureusement conformes aux installations réalisées.

Les instructions et les schémas devront être affichés sous protection dans les divers locaux techniques.

1.10. ESSAIS

Lorsque les installations seront terminées et les divers réglages auront été effectués par l'entrepreneur, il sera procédé aux essais et vérifications de conformité avec les prestations de son marché.

Les essais seront exécutés à la diligence du Maître d'Œuvre, en présence du Bureau d'Etudes. L'entrepreneur sera tenu de s'y faire représenter, de fournir tous les appareils et de prévoir tous les accessoires à ces essais.

Essais électriques :

Ces essais auront pour but de vérifier le bon fonctionnement de toute l'installation électrique. Certaines mesures pourront être demandées telles que :

- la mesure de l'isolement des divers circuits,

- la résistance des prises de terre,
- les chutes de tension,
- les intensités véhiculées dans les câbles,
- les continuités des mises à la terre et à la masse d'équilibrage des phases.

1.11. ECHANTILLON

L'Entrepreneur devra présenter, à l'approbation, les échantillons de matériel que le Maître d'œuvre ou le Bureau d'Etudes jugera nécessaires.

Tout matériel installé par le titulaire du présent lot, qui n'aura pas été validé, soit par une fiche technique soit par un échantillon avec fiche technique, par le Maître d'œuvre ou le Bureau d'Etudes, sera refusé et devra être déposé.

L'Entrepreneur s'engagera alors à le remplacer par un matériel équivalent techniquement et qui aura été approuvé par le Maître d'œuvre ou le Bureau d'Etudes.

1.12. RECEPTION

L'ensemble des réceptions sera prononcé suivant les règles énumérées au C.C.A.P.

Avant cette réception, l'entrepreneur devra fournir à l'organisme de contrôle les procès-verbaux des essais effectués par ses soins conformément aux articles PB, IA, RE, EL, du contrôle technique des ouvrages de type A (police dommage d'ouvrage).

Outre ces auto-contrôles (COPREC), l'entrepreneur devra fournir les certificats de conformité des installations électriques faisant partie de son lot.

Les frais découlant de ces contrôles seront à la charge des entreprises concernées auxquelles il appartient de s'informer du montant et des opérations de contrôle qui lui incombent.

1.13. APPROBATION DU PROGRAMME

Si des concurrents estimaient que certaines caractéristiques de l'installation projetée n'étaient pas en rapport avec les besoins à assurer, ils devraient faire des réserves, en exposer clairement les raisons et indiquer les modifications qu'ils préconisent.

Si l'installateur n'a pas cru bon de formuler des réserves, il sera alors considéré comme pleinement d'accord sur la consistance du présent programme et acceptera ipso facto toutes les conséquences de cet acquiescement.

1.14. PROTECTION DES OUVRAGES

Pendant le montage, les tuyauteries seront protégées contre l'introduction des corps étrangers, par les tampons ou bouchons, les cuvettes de WC, lavabos seront protégées par un papier kraft. L'entrepreneur assurera jusqu'à la réception, la surveillance de ses fournitures en particulier, il devra assurer pendant les périodes de gel, la fermeture des robinets d'arrêts, et la vidange des canalisations.

Il sera responsable des dégâts en cas de fuite ou rupture des tuyauteries.

1.15. SUIVI DE CHANTIER

L'entreprise adjudicataire devra déléguer, pendant la durée du chantier, un technicien confirmé pouvant prendre toute décision d'ordre technique.

En cas d'absence de cette personne, le remplaçant devra avoir au préalable pris connaissance du dossier, comptes rendus de chantier depuis le début des travaux.

1.16. IMPLANTATION DU MATERIEL

Le matériel sera installé aux emplacements réservés à cet usage (locaux techniques, combles, faux-plafonds, etc...), les emplacements et volumes sont repérés sur les plans joints au présent dossier.

L'implantation et le choix du matériel seront faits de façon à réserver les espaces nécessaires :

- au passage du personnel d'entretien,
- au dégagement indispensable au montage et démontage pour des remplacements éventuels,
- à l'accessibilité d'organes de commandes importantes.

Aucune canalisation ou élément de l'installation ne devra venir empêcher l'ouverture de panneaux, portes de visite, à la lecture des appareils de contrôle, sécurité, etc...

Les organes de réglage d'équilibrage de l'installation devront être parfaitement accessibles.

Pour les raisons énumérées dans cet article, l'entrepreneur, avant toute exécution, devra présenter au bureau d'études pour approbation, l'implantation de gros matériel sur plan au 1/20e et l'accord sur le chantier avant passage des canalisations.

L'implantation du matériel devra se faire en coordination avec les lots électricité et gros-œuvre.

1.17. GARANTIE

A compter de la date de réception, l'entrepreneur devra la garantie de ses installations dans les conditions suivantes :

Les parties d'installation réceptionnées avec réserves seront garanties à partir de la date de levée des réserves

1/ Garantie de parfait achèvement des travaux, d'un délai de 1 an à compter de la réception des ouvrages.

2/ Garantie de bon fonctionnement des installations étendue à 2 ans à compter de la réception des ouvrages.

3/ Garantie décennale des installations ou parties d'installations liées aux ouvrages de construction.

4/ Etendue des garanties : ces garanties s'étendent aux réparations, fourniture et pose gratuite des matériaux, de tous les désordres signalés par le maître d'ouvrage au moyen des réserves mentionnées au procès-verbal de réception ou par voie de notification écrite pour ceux révélés postérieurement à la réception. Les délais nécessaires à l'exécution des travaux de finition ou de réparation seront fixés d'un commun accord entre le maître de l'ouvrage et l'entrepreneur concerné.

Dans le cas d'inexécution dans un délai préalablement fixé à 2 mois et après mise en demeure restée infructueuse, les travaux seront exécutés par un tiers aux frais et risques de l'entreprise défaillante.

1.18. **FRAIS DE CONTROLE**

L'entrepreneur du présent lot devra faire procéder à la vérification de ses installations électriques, le contrôle comportera essentiellement l'essai des dispositifs de régulation et de sécurité ainsi que des machines tournantes débit, pression, etc...

La réception des installations ne sera prononcée par le Maître d'Œuvre que sous réserve de la présentation des certificats de conformité précités.

Les contrôles définis ci avant seront obligatoirement effectués par un bureau agréé.

Les frais découlant de ces contrôles seront à la charge du Maître d'Œuvre concerné auquel il appartient de s'informer du montant et des opérations qui leur incombent.

Outre les contrôles d'installation électrique, l'entrepreneur doit fournir au bureau de contrôle les certificats des essais COPREC qui lui incombent.

Voir article FS du document technique COPREC N° 1 portant sur les contrôles techniques du type "A" police "dommage d'ouvrage".

1.19. **DOCUMENTS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE**

- Les plans de réservation pour passage des canalisations.
- Les plans des socles, souches, etc..., tous les détails de génie civil nécessaires à l'exécution et réalisation de l'ouvrage de second œuvre.

Nota : Ces documents seront à fournir 1 mois maximum après la signature des marchés.

Les documents suivants seront à fournir lors de la réception définitive :

- plans de recollement des installations (appelés DOE),
- notice d'entretien, notice de maintenance, notice et documentation détaillées de chacun des équipements.

1.20. **BASES DE CALCULS**

Réglementation thermique applicable aux bâtiments existants :

Les caractéristiques de tous les matériaux et équipements et le calcul des déperditions ont été déterminés afin de respecter la réglementation qui s'applique aux bâtiments existants, la RT élément par élément cadrée par l'arrêté du 22 mars 2017.

Conditions Hiver

Non considéré.

L'installation sera conçue et dimensionnée pour fonctionner l'été en mode refroidissement.

Conditions été

Conditions extérieures été : + 35°C, humidité relative : 50 %.

Températures intérieures été

- bureaux +26°C
- circulations, rangements non traités

Renouvellement d'air

Sans objet.

1.21. PRESCRIPTIONS GENERALES ACOUSTIQUES

Il est important de préciser que les fluides à faible PRG seront valorisés dans la notation (voir détail des critères de notation dans le RC en pièce jointe).

1.21.1. Exigences

L'ensemble des installations à la charge du présent lot devra être calculé afin de ne pas dépasser les niveaux sonores suivants :

- 30 dB(A) dans tous les locaux
- 35 dB(A) dans les blocs sanitaires
- 60 dB(A) dans les blocs techniques.

Les niveaux sonores générés à l'extérieur par l'ensemble des équipements de ventilation ne devront pas engendrer, suivant NFS 31010 les émergences maximales suivantes :

- 5 dB(A) le jour,
- 3 dB(A) la nuit,

Par rapport au niveau sonore ambiant.

De plus, toutes précautions devront être prises afin qu'un niveau sonore extérieur de 60 dBA au droit des façades ne soit pas transmis par les équipements à l'intérieur des locaux.

Afin de respecter ces niveaux sonores, une attention toute particulière devra être apportée à :

- la mise en œuvre des tuyauteries,
- aux supports d'appareils,
- au rebouchage des cloisons, des murs, des planchers et des toitures.
- au capotage éventuel des moteurs.

Les supports des tuyauteries et gaines seront à prévoir avec interposition de joints souples.

1.21.2. Essais et contrôles acoustiques

L'entrepreneur devra réaliser à sa charge les essais nécessaires au contrôle du respect de ses engagements.

Ces essais seront réalisés suivant les normes en vigueur, avec du matériel de précision, par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre avant pré-réception des travaux.

Le nombre minimum de mesures est fixé à :

- 5 mesures de bruits d'équipement normalisées (niveaux dB(A) et NR),
- 3 mesures d'isolement aux bruits aériens normalisées, pour contrôle de l'interphonie.

L'emplacement et le planning des mesures seront établis avec le Maître d'œuvre.

1.21.3. Chauffage - Rafraîchissement

Les unités intérieures seront sélectionnées pour respecter les niveaux sonores imposés, leur dimensionnement se faisant sur leur plus petite vitesse.

1.21.4. Installations aérauliques

Armoires électriques

Les armoires seront fixées à la structure par l'intermédiaire de silentblochs.

1.22. LIMITES DE LOTS

Les travaux et les fournitures suivants ne sont pas à la charge du présent lot :

Lot électricité

Alimentation d'armoire électrique de protection et de commande des installations de refroidissement – alimentation centralisée : P=15 kW – TRI – 400 V :

- Zone 1 : 5 kW TRI
- Zone 2 : 5 kW TRI
- Zone 3 : 5 kW TRI

Lot faux plafond

Remplacement de tout le faux plafond dans l'ensemble des locaux recevant les nouvelles installations (unités intérieures et distributions).

Maître d'ouvrage

Enlèvement du mobilier avant travaux dans les pièces impactées par les travaux, Extincteurs. Le déménagement du mobilier dans les bureaux n'est pas prévu par le maître d'ouvrage (seul le matériel informatique sera enlevé). L'entreprise devra assurer la protection du mobilier et déménager ce mobilier si nécessaire.

2. VISITE DES LIEUX

Le soumissionnaire devra procéder à une visite obligatoire des lieux dans le cadre de la remise de son offre afin d'apprécier la nature des travaux, leur complexité, l'environnement occupé dans lequel l'entreprise devra évoluer.

3. RAFRAICHISSEMENT A DETENTE DIRECTE DRV

Principe

Suivants plans :

Les bureaux seront refroidis par 3 installations à détente directe à débit de réfrigérant variable (DRV) avec unités intérieures murales, plafonniers encastrés ou de type murale, et unités extérieures en toiture terrasse spécifiques.

Les installations seront composées des éléments suivants :

- Unités extérieures à condensation par air dont un des compresseurs, contrôlé par Invertir, permet une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction des variations de charges thermiques des locaux à traiter.
- Unités intérieures de puissance variable, contrôlées individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur.
- Réseau de tuyauteries en cuivre de qualité frigorifique associées à des raccords de dérivation ou des collecteurs de type REFNET.
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure.

Afin de réduire l'impact environnemental des équipements, les appareils installés utiliseront

des composants entièrement recyclables. De plus, les platines électroniques seront dénuées de plomb.

3.1.1. Unités extérieures

Les unités extérieures seront assemblée, testée et chargée en usine en fluide.

Les unités extérieures comporteront les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable.
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion.
- Moto-ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 60 Pa de pression statique externe.
- Compresseurs de type spiro-orbital équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs.
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures.
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.

Châssis et habillage

Les unités extérieures reposeront sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.

Compresseurs

Les compresseurs seront de type hermétique Scroll. L'un d'entre eux sera contrôlé par Inverter et permettra d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.

Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé.

Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques.

Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie.

Chaque unité extérieure disposera d'une fonction de sauvegarde de puissance permettant, en cas de dysfonctionnement d'un des compresseurs, d'activer la pleine capacité des autres compresseurs afin d'assurer une puissance minimum, le temps du dépannage.

Echangeur de chaleur

Les échangeurs de chaleur seront constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.

Ventilateur

Les unités extérieures seront équipées de ventilateurs de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement.

La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation du moteur afin de limiter la consommation électrique de cet élément.

Les ventilateurs seront équilibrés statiquement et dynamiquement.

Paliers à roulements étanches graissés à vie, moteur tropicalisé type IP 44 avec protection mécanique intégrale.

Circuit de réfrigérant - système de récupération d'huile

Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne 4 voies

permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.

Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs assurera une bonne lubrification de ces derniers. L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.

Régulation

Les unités extérieures auront 30 étages de puissance afin de suivre les fluctuations et le contrôle individuel des unités intérieures.

La régulation du détendeur électronique, dans l'unité intérieure (UI), sera de type PID (proportionnel/intégral, dérivé) et sera assistée par micro-processeur afin de maintenir une température locale au degré près et une très faible inertie.

L'U.I. pourra fonctionner individuellement et chaque unité intérieure aura une commande à distance avec interrupteur M/A, sélecteur de vitesse du ventilateur, bouton de réglage de point de consigne et un affichage numérique sur lequel sont indiqués le point de consigne, le mode opératoire, etc... Jusqu'à 20 U.I. pourront être contrôlées par une seule commande à distance en cas de groupage des opérations de contrôle.

Coffret de contrôle et de démarrage

Deux compartiments séparés pour les éléments du circuit puissance et du circuit de régulation comprendront :

- contacteurs de démarrage pour le compresseur et le ventilateur relais thermique de surintensité, fusibles et borniers de raccordement
- pressostats haute pression, pressostats différentiels d'huile et relais de contrôle
- thermostat de régulation de puissance, thermostat de sécurité antigel.

Manutention

Le prestataire devra prévoir toutes les opérations de manutention (grutage) nécessaires à la mise en place des unités en toiture terrasse.

Toutes les demandes administratives nécessaires seront à la charge du prestataire.

Caractéristiques installations zone 1

Cette unité extérieure sera dimensionnée pour reprendre la puissance nécessaire de la zone 1 : bureaux 20 à 23 et le dégagement.

Modèle DRV réversible,

Puissances frigorifiques mini : 12.5 kW pour +35°C extérieur,

Puissances calorifiques mini : 8.5 kW pour -12°C extérieur,

Pabs : 5 kW – TRI 400V,

Dimensions : 981 x 1050 x 330 mm – P=94 kg,

Débit d'air grande vitesse : 4620 m3/h,

Pose en toiture sur dalle béton ou type support sol Rubberfoot 1000 ou équivalent.

Alimentation électrique Tri 400V depuis armoire électrique de protection et de commande commune située dans le local électrique.

Caractéristiques installations lieu de vie groupe 2

Cette unité extérieure sera dimensionnée pour reprendre la puissance nécessaire de la zone 2 : bureaux 1 à 5.

Modèle DRV réversible,

Puissances frigorifiques mini : 12.5 kW pour +35°C extérieur,

Puissances calorifiques mini : 8.5 kW pour -12°C extérieur,

Pabs : 5 kW – TRI 400V

Dimensions : 981 x 1050 x 330 mm – P=94 kg,

Débit d'air grande vitesse : 4620 m3/h

Pose en toiture sur dalle béton ou type support sol Rubberfoot 1000 ou équivalent.
Alimentation électrique Tri 400V depuis armoire électrique de protection et de commande commune située dans le local électrique.

Caractéristiques installations lieu de vie groupe 3

Cette unité extérieure sera dimensionnée pour reprendre la puissance nécessaire de la zone 3 : bureaux 24 à 29.

Puissances frigorifiques mini : 13.5 kW pour +35°C extérieur,

Puissances calorifiques mini : 9.8 kW pour -12°C extérieur,

Pabs : 5 kW – TRI 400V

Dimensions : 981 x 1050 x 330 mm – P=94 kg,

Débit d'air grande vitesse : 4980 m3/h

Pose en toiture sur dalle béton ou type support sol Rubberfoot 1000 ou équivalent.

Alimentation électrique Tri 400V depuis armoire électrique de protection et de commande commune située dans la zone 3.

3.1.2. Unités intérieures

Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium,
- un moto-ventilateur à entraînement direct,
- une vanne de détente électronique motorisée pas à pas,
- un filtre longue durée lavable,
- un dispositif d'évacuation des condensats,
- un système de contrôle électronique.

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation. Elles seront dimensionnées pour fournir les puissances thermiques et frigorifiques maximales à vitesse moyenne.

3.1.2.1. Unité murale

Balayage d'air automatique et réglage de l'inclinaison des volets par détection de présence (sonde de présence infra-rouge).

Sonde de sol infra-rouge.

Redémarrage automatique après une coupure de secteur.

Fonctionnement silencieux 27 à 36 dBA, selon vitesse.

Accès complet de maintenance par le panneau décoration.

Evacuation condensats.

Télécommande filaire avec affichage et sélection des températures, marche/arrêt, sélection vitesse de ventilation et horloge programmable.

Taux de brassage 5 vol/h mini.

Niveau de pression sonore à 1 m : 22 à 28 dBA.

Dimensions : 773 x 299 x 237 mm.

Poids : 11 kg.

Alimentation électrique mono 230 V-50 Hz.

Diamètre des condensats : 16 mm.

3.1.2.2. Cassette 4 voies

Modèle 600 x 600 mm, encastré en faux plafond,

Détection de personne,
Balayage d'air automatique et réglage de l'inclinaison des volets par détection de présence (sonde de présence infra-rouge).
Possibilité de soufflage horizontal.
Sonde de sol infra-rouge.
Redémarrage automatique après une coupure de secteur.
Accès complet de maintenance par le panneau décoration.
Evacuation condensats.
Télécommande filaire avec affichage et sélection des températures, marche/arrêt, sélection vitesse de ventilation et horloge programmable.
Taux de brassage 5 vol/h mini.
Niveau de pression sonore à 1.5 m : 29 dBA max en moyenne vitesse.
Dimensions : 600 x 600 mm,
Hauteur de 245 mm,
Poids : 15 kg,
Diamètre de raccordement des condensats : DN32,
Raccordement électrique : mono 230 V – 50Hz,

3.1.3. Liaisons frigorifiques

3.1.3.1. Canalisations

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées par le fabricant.
Les différentes dérivations seront assurées par des raccords REFNET de type JOINT (dérivation) ou HEADER (collecteur).
La distribution des unités extérieures vers les unités intérieures se fera en 2 tubes.
Les tuyauteries en cuivre de qualité frigorigène, seront isolées séparément par manchon isolant 9 mm et dimensionnées suivant les spécifications du fabricant.
Lors de la fixation, penser à la dilatation linéaire du cuivre, liées aux changements de température des tuyauteries (de 0°C à 55°C, $\pm 0,85$ mm/m).
Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5 % et 15 % d'argent), sous atmosphère neutre (azote).
Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure (bouchons fournis).
Les raccords en cuivre seront utilisés et installés selon les préconisations du constructeur.
Munies de raccords flare, elles permettront de relier frigorifiquement le groupe extérieur à l'unité intérieure au moyen de tube en cuivre, de qualité frigorifique.
Des fourreaux seront prévus aux franchissements des planchers et des murs.
Le supportage des tuyauteries horizontales et verticales sera prévu, ainsi que tous les dispositifs pour la libre dilatation des réseaux gaz et liquide sur chemin de câble.
La charge en fluide frigorigène sera due au présent lot.
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.
L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 41,5 bars d'azote.
Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées.
Une recherche de fuite sera éventuellement faite.
L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route.
Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel.
L'unité extérieure sera mise sous tension 12 h au minimum avant la mise en service.
Assistance technique et mise en service.

Une fois l'installation terminée et éprouvée, un technicien du constructeur assurera la mise en service du matériel en présence de l'installateur (frigoriste et/ou électricien).
Tous fourreaux et rebouchages en maçonnerie et cloisons existantes à la charge du présent lot.

3.1.3.2. Calorifuge

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudjeon, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9 mm d'épaisseur. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords (fournis dans le jeu) et celle des tuyauteries.

A l'extérieur, le calorifuge sera résistant aux UV.

3.1.3.3. Percements – Fourreaux – rebouchages

Les percements des murs, des cloisons, des dalles seront à la charge du présent lot.

Le prestataire devra également des percements de mobilier.

Les rebouchages devront être fait avec des mousses permettant de restituer le coupe-feu des parois traversées.

3.1.3.4. Protections

Protections des sols contre les chocs mécaniques et de la propagation de la poussière avec du film polyane,

Le nettoyage sera à la charge du prestataire du présent lot.

3.1.3.5. Reprise d'étanchéité

Crosse de sorties diam. 100 mm pour passage de canalisations en fluide frigorigène et câble d'alimentation des 3 installations.

Découpe de l'étanchéité et de l'isolant existant en toiture,

Percement à la charge du présent lot, avec au préalable repérage des aciers,

Fourreaux de traversées,

Mise en place de crosses en cuivre ou en aluminium,

Remontées d'étanchéités sur les crosses à la charge du présent lot.

Nettoyage du support (dalle béton ou bac acier)

Réfection partielle du support si nécessaire (réparations ponctuelles)

Pose d'un primaire d'accrochage adapté au support

Étanchéité bicouche bitume (soudée au chalumeau)

Pose de bandes de renfort sur les points sensibles

Contrôle d'étanchéité final (test d'adhérence ou mise en eau si requis)

Nettoyage complet de la zone refaite

Travaux conformes aux normes DTU 43.1 ou 43.3 selon système mis en œuvre.

Respect des règles de sécurité en vigueur (Code du Travail, réglementation amiante si présence).

3.1.4. Goulottes

Suivant plans, pour tout réseau ne pouvant passer en faux-plafond, en placard ou en gaines techniques, donc visible, les goulottes seront de 2 types :

- En bois pour les descentes le long des menuiseries existantes (cadre de porte et de fenêtre – coloris identiques) – fixations par collage au mur,
- En PVC blanche avec couvercle clipsable et démontable.

Arrêts ou angles fermés.

Goulotte pour passage du bus de communication.

Largeur permettant de respecter les écartements à respecter en câbles de puissance et de communication.

3.1.5. Cheminements extérieurs

Les câbles et canalisations cheminant à l'extérieur seront posés et fixés sur chemins de câbles métalliques perforés à bords roulés de type BS, avec couvercles métalliques clipsables pour protection contre les intempéries et les rayonnements UV.

3.1.6. Evacuation des condensats

Les évacuations des condensats seront réalisées en tube PVC DN20, elles seront réalisées en gravitaire, les descentes seront dissimulées dans les placards et dans les faux plafonds.

Les réseaux seront raccordés sur les réseaux existants situés dans les faux plafonds de l'étage inférieur.

Le prestataire devra :

- les percements de cloisons et de murs,
- le rebouchage des percements avec restitution des coupe-feu et atténuation acoustique,
- raccordement sur le réseau eu existant avec interposition de siphon grande garde d'eau positionné dans les placards techniques (présence de chauffe-eau).

3.1.7. Télécommandes locales

Télécommande filaire :

Ecran rétro éclairé LCD

Un contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur sera utilisé pour maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques.

La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

Des commandes à distance de type simplifiées, câblées avec affichage à cristaux liquides assureront un contrôle individuel ou groupé.

Les principales fonctionnalités seront :

- Marche / Arrêt.
- Sélection du mode de fonctionnement.
- Consigne de température.
- Choix des paramètres de ventilation : vitesse, balayage (selon modèles).
- Affichage des codes défauts.
- Affichage du témoin d'encrassement du filtre.

De plus, les dispositifs de sécurité suivants équiperont l'unité extérieure évitant tout fonctionnement préjudiciable à l'installation : pressostat haute pression, fusibles, résistance de préchauffage de carter, douille fusible, protection de surintensité de l'Inverter et minuterie anti-court-cycle.

Dimensions : 120 x 120 x 14.5 mm
Poids : 250 g

3.1.8. Raccordements électriques

L'origine de l'installation sera le câble laissé en attente dans le local électrique du niveau 3.

Réalisation d'une armoire électrique de protection et de commande commune aux 3 installations comprenant :

- fourniture et pose d'un disjoncteur calibré suivant l'installation à réaliser.
- fourniture et pose d'un disjoncteur général pour l'installation à réaliser.
- départs protégés par disjoncteurs pour les unités intérieures et leurs pompes de condensats.
- ligne directe vers l'unité extérieure.

Liaisons et raccordements électriques

L'ensemble des raccordements électriques des différents organes situés dans le bâtiment sera réalisé suivant normes NFC 15.100 en câbles U 1000 RO2V.

L'ensemble des câbles sera positionné en chemin de câbles, sous goulottes PVC ou en encastré sous fourreau ICD AE suivant DTU et normes UTE.

Chaque unité extérieure sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

Bus de communication

Type câble blindé par tresse métallique 2 x 1,5 mm² non polarisé liaisonnant toutes les unités intérieures aux unités extérieures et les télécommandes.

Câble pour protocole Modbus RS485.

Raccordement des passerelles des unités extérieures avec l'automate de marque WIT modèle Saturne situé en chaufferie au niveau R-1.

3.1.9. Mise en œuvre et garantie

La sélection du matériel défini aura préalablement reçu l'accord du service technique du constructeur et tiendra compte des exigences du maître d'ouvrage afin de valider les points suivants :

- compatibilité technique du matériel (unité extérieure, unités intérieures, liaisons frigorifiques, câblages, protections électriques).
- cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveaux sonores, taux de brassage, contrôle et régulation, puissance thermique, évacuation des condensats).
- évolution du système dans le temps (capacité d'extension de l'installation, communication et régulation futures).

L'entreprise fournira les valeurs des puissances restituées et absorbées par les unités intérieures et extérieures aux conditions de température désirée en régime nominal (100 % des besoins) et en régime intermédiaire (50 % des besoins).

Règles d'installation électrique du système.

Garantie : Tous les équipements de fourniture feront l'objet d'une garantie pièces & MO de 2 ans, pièces de 3 ans et compresseur de 5 ans.

3.2. **SERRURERIE**

Eléments de serrurerie :

Pour le traitement acoustique et esthétique (le site se trouvant dans le périmètre classé de la cathédrale), le prestataire devra mettre en œuvre une grille devant et au-dessus des unités extérieures.

Fixations aux murs avec platines chevillées par scellement chimique, support intermédiaire sur dalle ou rubberfoot posées sur la toiture,

Cadre en aluminium ou acier laqué autoportant,

Grille en aluminium ou acier laqué à ailettes fixes, RAL7030,

La section utile des grilles proposées devra être de 70%.

Longueur : 4.5 ml

Hauteur : 1.1 ml

3.3. **ENTREES D'AIR AUTO REGLABLES ACOUSTIQUES**

Dépose des entrées d'air en menuiseries existantes – nbre 8.

Pose d'entrée d'air neuves avec traitement acoustique :

- Débit 30 m³/h,
- Modèle avec rallonge acoustique,
- Couleur blanche : longueur de 400 mm, hauteur de 45 mm, largeur de 45 mm,

A fixer sur le cadre de menuiserie.

Nbre : 8

3.4. **GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE**

La GTC sur site est existante, elle est de marque WIT avec un automate de type Saturne, les trois installations seront remontées sur la supervision existante :

- Vues graphiques à mettre en place,
- Etablissement et programmation de la liste des points,
- Programmation des alarmes et remontées de défauts.

Les principales fonctions à assurer par le système sont les suivantes :

- Programmmations conditionnelles et temporelles avec pilotage en temps réel des différents appareils de rafraîchissement,
- Surveillance centralisée des défauts d'alarmes techniques.
- Surveillance et signalisation centralisées des équipements techniques.
- Programmer le fonctionnement de divers circuits en fonction des créneaux horaires des conditions d'occupation des locaux.
- Contrôler et archiver les températures des locaux, les mesures de puissance.
- Elaborer un bilan énergétique et la répartition des couts d'exploitation par entité et global au bâtiment.
- Supervision GTB avec plans graphiques dynamiques.

3.4.1. Poste de supervision

Aucun poste ne sera mis à disposition.
L'accès se fera depuis un poste connecté à une connexion internet.

3.4.1.1. Liste des points d'informations

Général	
DRV – nbre 3	Etat des unités intérieures et extérieures : marche, arrêt, défaut, température de reprise Identification des défauts /des alarmes Mode de fonctionnement : chauffage, rafraîchissement, automatique Indication des températures de consigne, températures ambiantes et paramètres de ventilation Indication d'encrassement des filtres Indication de programmation horaire individuelle Identification des unités intérieures par l'icône correspondant au modèle Protection par mot de passe

3.4.1.2. Liste des points de commande

Pièce / zone DRV – nbre 3	Commande individuelle : marche/arrêt, température de consigne, Programmation horaire individuelle ou par zone, adaptée à l'utilisation des locaux Changement de mode de fonctionnement chaud/Froid ou permutation automatique Limitation de la plage de variation des températures de consigne Restriction d'utilisation des télécommandes individuelles
------------------------------	--

3.4.1.3. Protocoles de communication

Pour mémoire, le système mis en place sera ouvert à tous les protocoles de communications.
Le tableau ci-dessous récapitule les protocoles de communications et le type de signal à récupérer par équipement :

Régulateurs DRV Chauffage	Modbus RS485
---------------------------	--------------

La supervision disposera de 15 points d'entrées / sorties de réserve (impulsionnel ou analogique).

3.4.1.4. Matériel à prévoir

Existant conservé.
Les unités de refroidissement, PAC à détente directe devront être équipées de passerelles de communication Modbus RS485.

3.4.1.5. Câblage

Depuis l'automate principal Web Serveur implanté dans l'armoire électrique en chaufferie, le présent lot devra le câblage du bus des passerelles sur l'automate principal existant Saturne de marque WIT situé en chaufferie.

3.4.1.6. Mise en service- paramétrage – formation des utilisateurs

Les essais seront faits en présence du bureau d'étude et de la personne responsable de la maintenance du site.

Le metteur au point procèdera également à la formation des utilisateurs.

Une journée de formation initiale (à la réception) sera prévue, complétée par une journée de rappel à l'issue du premier trimestre et semestre d'utilisation.

4. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

4.1. FOURREAUX - PERCEMENTS - REBOUCHAGES

L'ensemble des percements, trémies et passage des canalisations sera à la charge de l'adjudicataire du présent lot, les percements de trémies devront être réalisés sans rupture des armatures de béton - "**Documents à la charge de l'entreprise**".

L'adjudicataire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de fourreaux sur l'ensemble des canalisations et gaines traversant toutes parois d'allure horizontale ou verticale.

Les fourreaux seront en tube acier de diamètre approprié aux tubes avec bourrage intumescent, les fourreaux pour le passage des gaines seront réalisés à l'aide de bardage intumescent disposé entre la paroi traversée et la gaine.

L'emploi de fourreaux PVC est autorisé dans la traversée d'éléments coupe-feu, les fourreaux seront bourrés à l'aide de mousse résistant au feu type Promafoam et finis par deux joints de mastic élastomère. Les fourreaux qui doivent être posés au coulage des ouvrages seront fournis avant exécution des travaux. Les fourreaux seront protégés s'il y a lieu, contre la corrosion.

Dans le cas des planchers, les fourreaux dépasseront d'un diamètre au-dessus et au-dessous de la dalle béton.

Dans le cas des murs ou cloisons, ils seront arasés.

Dans la traversée d'éléments non coupe-feu, les fourreaux seront bourrés d'un matériau isolant phonique et finis par deux joints de mastic élastomères.

Le rebouchage des trémies et réservations est à la charge du lot G.O. L'emploi de plâtre est autorisé uniquement pour les traversées de cloisons et de mur refend en maçonnerie intérieure.

Dans le cas de plancher ou mur extérieur, le rebouchage sera réalisé à l'aide de mortier de ciment à dosage 300 kg/m3.

Lorsque des canalisations d'évacuation hors gaine traversent des recoupements de compartiment, elles devront respecter la réglementation incendie (CO 31) et être équipées de dispositifs coupe-feu de même degré que la paroi traversée.

4.2. SUPPORTS

Les supports et fixations seront communs à tous les fluides. Toutefois, l'adjudicataire du présent lot prévoira sur ces supports la place pour les tubes supplémentaires dans le cas de cheminement parallèle avec les autres lots techniques.

La disposition des nappes de tuyauterie formées sera située à un niveau inférieur avec chemin de câble électrique.

Tous les croisements avec les câbles de courant électrique devront s'effectuer par dessous ceux-ci et jamais par-dessus. Il appartiendra aux adjudicataires des lots techniques de fournir les plans de passage des tuyauteries et gaines avant tout démarrage de travaux.

Les supports et accessoires de fixation seront en acier galvanisé, maintenus par boulons très rigides en général.

Tous les accessoires de fixation des tuyauteries devront être d'origine protégée contre la corrosion (acier cadmié, laiton, peinture anti-rouille, etc...).

Tous les colliers seront équipés de bagues caoutchouc disposées entre tube et collier.

Des châssis supports rigides sont prévus au présent titre dans toutes les trémies, remontées verticales, etc...

L'assemblage rails + colliers doit permettre une réalisation continue du calorifuge.

5. DOCUMENTS FOURNIS PAR LE BUREAU D'ETUDES

- C.C.T.P. DCE
- D.P.G.F. DCE

- Plans DCE :
 CH - V 2024.045.01 à 02