Rénovation de la façade Sud vitrée, de la production CVC et réaménagement du CFP d'Aix-en-Provence

3i.25.11.05

CCTP lot 4 CVC - Plomberie



MAITRISE D'OEUVRE

3i ARCHITECTES 3i CONSEILS

MAITRISE D'OUVRAGE

FINANCES PUBLIQUES

Ind.	Date	Historique de l'évolution du document
1	26/10/2026	Version initiale
2	02/11/2026	Observations MOA intégrées
3		

Table des matières

1. Informations generales 3
1.1. Objet du présent CCTP 3
2. Règles et clauses générales 4
2.1. Offre de l'entreprise 4
2.2. Fin des travaux 6
3. REGLES TECHNIQUES SPECIFIQUES DU LOT 7
3.1. Contexte thermique et réglementaire 7
3.2. Notes de calcul 7
3.3. Essais Chauffage et rafraîchissement 8
3.4. Matériels Chauffage – Rafraîchissement 9
3.5. Travaux induits 10
3.6. Prescriptions concernant la robinetterie 10
3.7. Prescriptions concernant le calorifuge 10
3.8. Prescriptions relatives aux équipements électriques 12
3.9. Caractéristiques techniques attendus 14
4. HYPOTHESES ET BASE DE CALCUL 17
4.1. Fluides et énergies fournies 17
4.2. Condition extérieure de base 17
4.3. Condition intérieure de base 17
4.4. Renouvellement d'air à prendre en compte 17
5. DESCRIPTION DES TRAVAUX 18
5.1. Etude – préparation 18
5.2. Installation PAC 19
5.3. Réaménagement du R+3 – Aile Nord 30
5.4. Prestations Supplémentaires Eventuelle – PSE – Aile Sud-Ouest niveau R+3 31

1. INFORMATIONS GENERALES

La description des ouvrages ci-après a pour but de définir le principe général des travaux objet du présent lot, en précisant le niveau de qualité minimum requis. Elle a pour objet de renseigner le Titulaire sur la nature des travaux à effectuer, leurs nombres, leurs dimensions et leurs emplacements, sans pour autant prévaloir du caractère global et forfaitaire de l'offre du candidat et de son obligation de résultat dans le respect des Règles de l'Art, des normes et des règlements applicables et inhérents à sa profession.

L'opération se structure autour de trois volets techniques étroitement liés :

- la rénovation complète de la façade sud vitrée
- la décarbonation de la production de chauffage par l'installation d'une pompe à chaleur
- le réaménagement intérieur du niveau 3, dans une logique de densification.

Ce triptyque impose d'intégrer dans l'analyse une compréhension transversale des interactions entre enveloppe, systèmes CVC et organisation spatiale, afin de définir des solutions cohérentes, performantes et compatibles avec les contraintes d'un site occupé.

1.1. Objet du présent CCTP

Le site est équipé d'une production de chauffage fonctionnant au gaz naturel et d'une production d'eau glacée pour les saisons estivales. L'ensemble est relié à des unités terminales de type cassette plafonnière alimenté par 2 tubes.

De plus, le projet de densification du 3ème étage nécessite un aménagement des locaux nécessitant une adaptation d'implantation des terminaux, des bouches de ventilation et des appareils sanitaires des blocs.

1.1.1. Consistance des travaux

Le projet consistera à réaliser les prestations suivantes :

- Démantèlement de la production fonctionnant au gaz, assuré par 2 chaudières, avec la dépose de l'installation primaire, de la régulation concernant la production, des conduits de gaz brûlés, des alimentations de gaz naturelle.
- L'installation de 2 groupes de production d'eau glacée réversible type « pompes à chaleur » qui seront disposés côté Ouest du bâtiment en extérieur.
- La réalisation des réseaux d'eau glacée depuis les nouveaux groupes de production jusqu'au local technique chaufferie et le raccordement sur les réseaux secondaires existants.
- La pose de tous les accessoires de réseaux et de régulation tels que vannes d'isolement, vannes de réglage, vannes de régulation, thermomètres, manomètres …
- Une étude acoustique afin de déterminer les baffles acoustiques à mettre en œuvre au niveau des nouveaux groupes de production.
- La mise en œuvres des baffles acoustiques au niveau de la structure réalisée (hors lot), pour la mise en place des groupes de production.
- Le raccordement hydrauliques, électriques, des circulateurs, des groupes de production et tout accessoires nécessaires pour le fonctionnement de l'installation.
- Avec la dépose des faux plafonds au niveau du R+3, dépose avec soins des unités terminales cassettes, des bouches de soufflage d'air neuf, des bouches de reprise, pour une ré installation ultérieure pour les unités terminale et un remplacement et adaptation des bouches de ventilation (soufflage et reprise).
- L'adaptation des réseaux hydrauliques et aérauliques du niveau R+3.
- Après consignation des réseaux d'eau, dépose partielle pour adaptation des réseaux d'eau froide, eau chaude et des eaux usées des sanitaires.

- Installation des nouveaux blocs sanitaires après reprise des réseaux, le remplacement des appareils sanitaires et robinetteries.

2. REGLES ET CLAUSES GENERALES

2.1. Offre de l'entreprise

En plus des indications du lot 0, l'entreprise doit :

2.1.1. Contrôle Technique et Sécurité des Travaux

La vérification de l'installation sera effectuée par un Bureau de Contrôle.

Avant tout commencement de travaux, l'entreprise devra se rapprocher du Bureau de Contrôle, et obtenir de ce dernier l'accord sur les travaux à réaliser tant sur le point des tracés que sur la nature des matériaux utilisés.

L'entrepreneur devra se conformer aux instructions de ce bureau de contrôle pour la mise en conformité de l'installation, étant précisé qu'aucun supplément de prix ne sera accordé à ce titre.

L'entreprise devra prévoir dans son offre tous les moyens de sécurité conformément à la législation en vigueur à la date de la soumission, et s'engage à respecter toutes les directives qui pourront lui être donné par le coordinateur SPS et le Maître d'Ouvrage.

2.1.2. Autocontrôle

Outre les contrôles exercés par le MOE et le bureau de contrôle, il appartient à l'entreprise de réaliser un autocontrôle interne en prenant toutes les dispositions qui leur incombent pour les ouvrages à réaliser.

Ce contrôle interne doit être réalisé à différents niveaux :

Au niveau des fournitures, quel que soit le degré de finition, les entrepreneurs assureront que les produits sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.

Au niveau du stockage, les entrepreneurs assureront que les fournitures soient correctement protégées

Au niveau de l'interface entre corps d'état, les entrepreneurs vérifieront tant au niveau de la conception que de l'exécution que les ouvrages à réaliser par chaque corps d'état permettent une bonne réalisation de l'ensemble des ouvrages.

Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de chaque entreprise vérifiera que la réalisation est faite conformément aux DTU et aux règles de l'art, et aux diverses spécifications propres au chantier.

2.1.3. Mise en œuvre

Avant de passer commande de son matériel, le Titulaire doit se rendre sur place pour contrôler les emplacements prévus pour les appareils et des tracés des canalisations ainsi que des accès prévus pour le matériel.

Le Titulaire doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des travaux.

Tout matériel est mis en œuvre selon les prescriptions de pose des constructeurs et règlements en vigueur. Le Titulaire transmet avant l'approvisionnement de son matériel, au bureau de contrôle tout document validant le respect de la réglementation et doit attendre les avis favorables de ce dernier pour la livraison et la pose de ces équipements.

Dans le cas où celui-ci est différent des schémas de la Maîtrise d'Œuvre, le Titulaire est tenu d'en aviser celui-ci avant toute mise en œuvre.

Le Titulaire reste en liaison constante avec la Maîtrise d'Œuvre et lui soumet tous les plans détaillés d'exécution complémentaires et détails de toute nature pouvant s'avérer nécessaires en cours d'exécution.

Tout problème d'exécution qui a comme conséquence une modification des plans de la Maîtrise d'Œuvre ne peut être résolu sans l'accord de celui-ci. Tout travail réalisé en contradiction avec les plans et directives de la Maîtrise d'Œuvre peut être refusé.

Avant réception, le Titulaire est tenu de faire vérifier et mettre au point par ses fournisseurs tous les matériels fournis par lui.

2.1.4. Percements – rebouchages – fourreaux

L'Entreprise du présent lot unique devra réaliser l'ensemble des percements et des rebouchages nécessaires à la mise en œuvre de ses installations. Un calfeutrement coupe-feu sera réalisé systématiquement pour reconstituer le niveau d'isolement règlementaire exigible au niveau des parois et planchers coupe-feu traversés.

Les fourreaux nécessaires au passage des canalisations seront fournis et posés, par l'Entrepreneur du présent lot.

2.1.5. Gestion des déchets

L'entreprise est seule responsable de l'évacuation et du traitement de ses déchets de chantier. Elle prendra toutes les dispositions nécessaires à ce sujet.

Un dossier SOGED devra être fourni par l'entreprise.

Le chantier devra être nettoyé quotidiennement.

2.1.6. Exigences environnementales et performances des matériels

Les matériels proposés par l'entreprise devront strictement répondre aux critères environnementaux et acoustiques définis ci-après.

Réparabilité du matériel

L'entreprise doit garantir la durabilité des équipements installés en fournissant les indicateurs suivants :

- Disponibilité des pièces : Les pièces détachées indispensables au fonctionnement du matériel doivent être disponibles et stockées sur le territoire européen pendant une durée minimale de 5 ans après l'arrêt de la fabrication du modèle.
- Taux de composants réparables : L'entreprise indiquera précisément le ratio entre le nombre de composants réparables (ou remplaçables individuellement) et le nombre total de composants constituant le produit fini.

Acoustique des machines

Les niveaux de performance acoustique des équipements doivent être garantis dans des conditions réelles et permanentes de fonctionnement :

- Certification : La puissance acoustique des machines doit être obligatoirement certifiée par un organisme indépendant (Eurovent Certita Certification ou HP Keymark) selon la norme NF EN 12102-2.
- Mode de fonctionnement : L'utilisation d'un mode de fonctionnement bridé de type « silence », « nuit » ou équivalent pour atteindre les seuils acoustiques exigés est strictement interdite. Les mesures doivent correspondre au mode nominal de la machine.

Efficacité énergétique

Les performances énergétiques des équipements devront répondre aux exigences de la réglementation européenne en vigueur :

- Indicateurs saisonniers : L'efficacité sera évaluée sur la base des indicateurs de performance saisonnière imposés par le Règlement de la Commission Européenne 626/2011.

- Seuils requis : Les matériels devront afficher des performances optimales pour le SCOP (coefficient de performance saisonnier en mode chaud) et le SEER (taux d'efficacité énergétique saisonnier en mode froid).

Fluide frigorigène

Dans le cadre de la réduction de l'impact de l'effet de serre :

- Critère de choix : Les machines fonctionnant avec un fluide frigorigène ayant un Potentiel de Réchauffement Global (PRG / GWP) inférieur à 150 seront systématiquement privilégiées

Pièces justificatives à fournir obligatoirement dans le dossier EXE :

L'entreprise devra impérativement joindre à son dossier EXE les documents suivants :

- Fiches techniques constructeurs : Les fiches techniques détaillées de l'ensemble des produits et matériaux qui seront utilisés, prouvant la conformité point par point avec les exigences du présent CCTP.
- Tableau de synthèse : Un tableau récapitulatif synthétisant les performances de chaque matériel proposé.
- Note justificative d'équivalence : En cas de dérogation ou de proposition d'un matériel variant par rapport aux prescriptions de base, une note technique détaillée démontrant la parfaite compatibilité et l'équivalence des performances.

2.2. Fin des travaux

2.2.1. Essais

Avant la réception des travaux, les essais suivants sont réalisés :

- Mise sous pression des réseaux d'eau
- Contrôle des débits Ventilation
- Essais des réseaux d'évacuation des condensats
- Mise sous pression d'azote à 30 bars pendant 24 heures minimum de l'ensemble des liaisons frigorifique de l'installation de chauffage et de climatisation.

Le Titulaire doit la réalisation des essais conformes ainsi que les documents suivants :

- Plans de récolement des installations.
- Certificats de conformité.
- Nomenclature des matériels avec documentation des fabricants (adresse et téléphone).
- Notices d'entretien d'utilisation et de conduite des appareillages.

2.2.2. Conformité aux normes

Comme stipulé dans les prescriptions spéciales, les installations doivent être conformes :

- Aux D.T.U. ;
- Aux décrets, arrêtés et circulaires ;
- Aux spécifications et notes techniques du C.S.T.B. ;
- Au règlement sanitaire national et départemental ;
- Aux normes NF ;
- Aux règles U.C.H. ;
- Aux spécifications techniques des compagnies concessionnaires ;
- Aux prescriptions des constructeurs ;
- Aux règlements « incendie » ; en vigueur à la date du présent C.C.T.P.

3. REGLES TECHNIQUES SPECIFIQUES DU LOT

3.1. Contexte thermique et réglementaire

Les objectifs de performance énergétique sont les suivants : RT existant élément par élément.

Décret Tertiaire. N°2019-771 du 23 Juillet 2019

Pour les bâtiments exclusivement tertiaires, avec obligation de déclaration de la consommation de l'énergie finale du parc tertiaire supérieur à 1000m² qui doit présenter une économie d'au moins 40% en 2030, 50% en 2040 et 60% en 2050. Par rapport à une consommation de référence choisi entre 2010 et 2020.

La réglementation thermique limite les consommations de chauffage, de climatisation, d'eau chaude sanitaire, de ventilation et d'éclairage et permet de vérifier que le bâtiment est protégé de l'ensoleillement estival. Elle s'inscrit dans le cadre de l'amélioration des performances des bâtiments, dans le but de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de lutter contre le réchauffement climatique.

La conception ''énergétique'' du bâtiment sera réalisée dans le sens de l'économie d'énergie et le confort des usagers.

Cette conception passe par une approche globale en matière d'énergie :

Traitement de l'enveloppe :

- Caractéristiques thermiques performantes des parois opaques et vitrées,
- Choix d'isolant ayant de moindres impacts sur l'environnement le long de leur cycle de vie,
- Appel aux apports gratuits en hiver : solarisation du bâtiment.

Dispositions techniques :

- Choix de systèmes et de procédés de ventilation, de chauffage et d'éclairage peu énergivores et économes dans le temps.

3.2. Notes de calcul

Les notes de calculs qui auront été remises à l'approbation au fur et à mesure des études seront ensuite classées en bon ordre, système par système, dans un classeur à anneaux comportant une nomenclature.

Le dossier des notes de calculs comprendra en particulier pour chaque partie du projet :

- Calcul des puissances des unités de production.
- Calcul de débits d'eau et des pertes de charges pour les réseaux hydrauliques,
- Calcul des pertes en ligne pour les réseaux collecteurs de grande longueur (Galerie Technique).

Ceux-ci seront répertoriés et classés suivant l'ordre logique des étages et des zones tels que les plans du dossier DCE et comprendront : Les plans généraux d'implantation

Réalisés pendant le chantier et qui seront complétés avant la mise en service par les indications complémentaires suivantes :

- Emplacement des thermostats en ambiance, en faux-plafond et en gaines suivant les cas,
- Emplacement (symbole) de l'organe de régulation commandé par le thermostat et sa liaison à celui-ci :
- Les plans d'exécution de détail et les plans de synthèse,

À noter que les plans des constructeurs seront classés dans les notices descriptives du matériel.

Les schémas électriques et de régulation

- En relation cohérente avec les organigrammes fonctionnels et logigrammes détaillés.

3.3. Essais Chauffage et rafraîchissement

3.3.1. Dispositions générales

Lors des essais de contrôle, l'installateur doit fournir tout le matériel nécessaire, les installations provisoires éventuelles, les instruments de mesure et de contrôle, (thermomètres, anémomètre, sonomètres, enregistreurs divers, compte tours, voltmètres, etc....) ainsi que le personnel qualifié.

Préalablement aux vérifications de la Maîtrise d'Œuvre, auront été remises par l'entrepreneur, toutes les fiches d'autocontrôle correspondantes.

3.3.2. Vérifications générales en cours de travaux

Elles ont lieu avant le calorifugeage, le rebouchage des trémies, la fermeture des gaines techniques, la pose des faux-plafonds et faux-planchers.

Elles s'effectuent en présence du Maître d'Œuvre, de ses représentants et de l'installateur.

Il est procédé à la vérification :
- De la mise en œuvre du matériel,
- De la conformité des installations en fonction des prestations figurant au Marché, de la conformité par rapport aux instructions des fabricants des matériels.
- De l'état du matériel.
- Tous les essais peuvent être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou de leur mise en œuvre n'est pas acceptée.

3.3.3. Contrôle d'étanchéité sur les circuits d'eau

Les essais officiels seront effectués après la vérification générale, l'Entreprise ayant au préalable procédé à tous ses essais d'étanchéité pour lesquels elle aura produit les procès-verbaux d'épreuve correspondants.

Le Maître d'Œuvre fera procéder à l'épreuve des parties de réseau de son choix qui seront alors isolées.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera d'une fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront être effectuées sur tout ou partie des réseaux ou matériels hydrauliques.

Cette vérification de l'étanchéité peut être renouvelée après chaque essai de fonctionnement, lorsque les installations sont revenues à température ambiante.

Tout autre essai est différé tant qu'il n'a pas été remédié définitivement aux défauts d'étanchéité constatés au cours de vérifications précédentes.

3.3.4. Rinçages

Le rinçage de l'ensemble des canalisations est prévu après leur mise en œuvre et avant la pose des robinetteries. Il est à la charge de l'entreprise titulaire du lot Plomberie.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de l'achèvement de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera par sondages, à des contrôles de propreté des réseaux. S'il s'avérait que le fluide extrait de ces réseaux soit chargé d'impuretés ou de composition chimique anormale, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

À l'issue de la phase de rinçage, l'Entreprise injectera un produit passivant dans l'intégralité du réseau.

3.4. Matériels Chauffage – Rafraîchissement

3.4.1. Prescriptions concernant les tuyauteries

Quel que soit l'usage des tuyauteries les spécifications suivantes devront être respectées :

- Les pentes seront mises en œuvre pour permettre l'évacuation naturelle de l'air vers les purges et la vidange totale de l'installation
- Diamètre minimum autorisé : 10/12
- Toutes les tuyauteries traversant les planchers ou cloisons seront munies de fourreaux en PVC dépassant de 3 cm les planchers en partie supérieure. Au passage d'une paroi coupe-feu, les fourreaux recevront un bourrage permettant de reconstituer le degré coupe-feu de la paroi
- Les canalisations ne devront présenter ni flèche ni contre-pente et seront suffisamment écartées des parois pour permettre la pose du calorifuge
- Les dispositions seront prises pour permettre la dilatation des tuyauteries, l'emplacement des points fixes sera déterminé en accord avec le Maître d'œuvre
- Les réseaux seront déterminés pour un bon équilibre des circuits sans bruit de circulation ni bruit de dilatation ou coup de bélier.

3.4.2. Passage des canalisations

- Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers seront protégées par des fourreaux métalliques, dépassant légèrement la face des murs et dépassant de 5 cm au moins le parement des planchers finis. L'espace entre le tuyau et le fourreau sera au minimum de 5mm et sera bourré par un produit souple, ne durcissant pas, résistant à la chaleur et au froid, assurant une très bonne isolation phonique. La partie supérieure du joint devra former un solin.
- Il sera accepté le principe de fourreautage au moyen de matériaux annulaires en plastique pour les tuyauteries de petit diamètre (inférieur ou égal à 26mm).
- L'entreprise devra mettre en place les fourreaux nécessaires aux canalisations terminales des appareillages, de telle sorte que l'installateur de cet appareillage n'ait plus à réaliser de percements et scellements.
- Pour les traversées horizontales, les fourreaux seront arasés au nu des parois.
- Tous les fourreaux posés sur des parois coupe-feu seront obturés de façon à maintenir le degré coupe-feu de la paroi concerné.

3.4.3. Fixation des tuyauteries

- Chevilles de marque MUPRO ou équivalent,
- Rail d'installation fixation coulissante,
- Colliers et suspensions de marque MUPRO de type Super clip ou équivalent.

Réseaux en DN 150 en charge, le poids au mètre linéaire est de l'ordre de 50 Kg.

3.4.4. Contrôle d'étanchéité sur les circuits d'eau ou de fluide

Les essais officiels seront effectués après la vérification générale, l'Entreprise ayant au préalable procédé à tous ses essais d'étanchéité pour lesquels elle aura produit les procès-verbaux d'épreuve correspondants.
Le Maître d'Œuvre fera procéder à l'épreuve des parties de réseau de son choix qui seront alors isolées.
Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.
Les vérifications d'épreuve pourront être effectuées sur tout ou partie des réseaux ou matériels hydrauliques.
Tout autre essai est différé tant qu'il n'a pas été remédié définitivement aux défauts d'étanchéité constatés au cours de vérifications précédentes.

3.5. Travaux induits

3.5.1. Gros Œuvre

- Percements pour les passages des réseaux– mise en place des fourreaux pour permettre les remplacements ultérieurs. Ils seront arasés au nu de la parois.
- Tous les fourreaux posés sur des parois coupe-feu seront obturés de façon à maintenir le degré coupe-feu de la paroi concerné.
- Percement ou tranchée sur parois qui englobe un réseau et remise en état identique à l'existant, reconduction des ouvrages porteurs éventuels.
- Aucune canalisation d'eau ou d'évacuation d'eau ne devra transverser un local informatique.

3.5.2. Fixation des tuyauteries

- Chevilles de marque MUPRO ou équivalent,
- Rail d'installation fixation coulissante,
- Colliers et suspensions de marque MUPRO de type Super clip ou équivalent.

3.5.3. Scellements, rebouchages

Les scellements seront faits au mortier chimique. Ils seront faits au plâtre uniquement dans les cloisons en carreaux de plâtre ou dans les murs déjà recouverts d'enduit plâtre. Rétablissement du caractère coupe-feu du plancher haut par une finition plâtre autour de la fixation.

- Joints, soudure

Aucun joint ou soudure ne devra être placé dans des traversées de parois.

Quel que soit le type de joint, des raccords démontables (raccords union, brides) devront être posés partout où un démontage facile sera nécessaire et en particulier au droit de chaque robinet d'arrêt.

Tous les joints et raccords devront rester facilement accessibles. Dans le cas d'une traversée de plancher, de mur ou de cloison, les joints seront à l'extérieur du fourreau.

3.6. Prescriptions concernant la robinetterie

3.6.1. Vanne d'isolement

Diamètre ≤ DN 50 : Robinet à boisseau sphérique, passage intégral. Corps en laiton nickelé, bille en laiton revêtue de chrome dur, joints d'étanchéité sphériques PTFE. Poignée aluminium avec col allongé pour passage du calorifuge.

Diamètre >DN 65 : Vanne papillon en fonte FT, papillon en cupro-alliage, tige acier inoxydable, manchette EPDM, joint anti-poussière, poignée métal.

Localisation : sur chaque appareil de production

3.7. Prescriptions concernant le calorifuge

3.7.1. Calorifuge des réseaux de chauffage

Matériel à calorifuger :

- Toutes les canalisations exposées au gel doivent être calorifugées.

3.7.2. Conduit

Caractéristiques du matériau constitutif

Les conduits sont construits par assemblage de plaques silico-calcaires ayant les caractéristiques suivantes :

Masse volumique nominale :

EPAISSEUR (mm)	MASSE VOLUMIQUE (kg/ m3)
30	640 **
40	688 *
50	640 **
55	709 *

Nota :
* Masse volumique apparente sur échantillons
** Masse volumique apparente donnée sur catalogue
Teneur en eau moyenne : 3,6 % (du poids sec après étuvage à 105°C).

Réalisation des corps de conduit :
Pour un conduit vertical, les plaques de 2 faces perpendiculaires sont assemblées avec un décalage entre elles, ce dernier dépend de la hauteur du bâtiment.
Les plaques sont assemblées par vis VBA.

Mise en œuvre de couvre-joints :
- Pour un conduit vertical e = 30, 40 ou 50 mm, aucun couvre-joint n'est à poser.
- Pour un conduit vertical e = 55 mm, un couvre-joint 100 x 12 ou 100 x 6 mm (l x e mini) doit être installé au droit de chaque joint horizontal entre plaques d'une même face.

Complément d'isolation :
- Pour les conduits verticaux uniquement, un complément d'isolation thermique est apporté sur leurs zones d'entrée.
- Il est constitué d'une plaque 250 x 12 ou 250 x 6 mm (l x e mini) posée au-dessus de l'encadrement de reprise du poids propre.
- Elle est fixée sur les 4 faces du conduit par vis VBA 50 x 5 mm (L x Æ) posée selon deux files à entraxe de 150 mm et au pas de 250 mm environ.

3.7.3. Calfeutrement de la traversée de paroi

Pour un conduit vertical un jeu de passage l = 30 mm maxi est réservé entre les faces du conduit et les chants de la trémie de passage dans les dalles béton.

Il est bourré de laine de roche de masse volumique initiale égale à 40 kg/m3.

Côté non exposé de la dalle béton, le jeu entre les chants de la trémie de passage et le corps du conduit est fermé par l'encadrement de reprise de poids propre en cornières.

Côté exposé, il est fermé par des ensembles réalisés avec 2 bandes 100 x 25 mm (l x e) assemblées en équerre par encollage et vis VBA 4 x 50 mm (Æ x L) posées tous les 150mm.

Les ensembles ainsi constitués sont rapportés en applique contre la sous-face de la dalle béton et contre les faces du conduit.

Ils sont ensuite fixés dans les faces du conduit par vis VBA 50 x 4 mm (L x Æ) posées tous les 200mm.

3.7.4. Étanchéité du conduit

L'étanchéité du conduit est assurée par un encollage systématique de toutes les surfaces en contact préalablement à leur assemblage, y compris des couvre-joints.
Classement de résistance au feu.

3.7.5. Conditions de validité des classements de résistance au feu

A la fabrication et à la mise en œuvre : l'élément et son montage doivent être conformes à la description figurant dans le rapport de référence.

3.8. Prescriptions relatives aux équipements électriques

3.8.1. Textes règlementaires et normes applicables

L'entrepreneur est contractuellement réputé être en possession et connaître parfaitement tous les documents contractuels applicables aux travaux de son marché.

Les calculs des installations et l'exécution des travaux seront conformes aux Règles de l'Art, Documents Techniques Unifiés, Normes, Décrets, Circulaires et Arrêtés en vigueur dans leur version les plus récentes et notamment :

- La norme NFC 15-100, ses annexes, guides et additifs, édités par l'U.T.E, concernant les installations électriques à basse tension. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que cette norme l'oblige également à suivre toutes les normes et publications référencées dans cet ouvrage.
- Les prescriptions du concessionnaire d'énergie selon les directives éventuelles du centre de distribution local.
- La norme NF EN 60-598 relative aux appareils d'éclairage
- L'arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et éclairage de sécurité
- Le règlement sanitaire départemental en vigueur sur les lieux de l'installation à réaliser.
- Les documents DTU
- Le présent descriptif et documents annexes (schémas, plans, DPGF, RICT)
- Le Code du Travail
- Le Règlement de Sécurité applicable au type d'ERP du projet :
    - ERP 3ème catégorie type W

3.8.2. Bases de calcul – méthodes

3.8.2.1. Bilan de puissance

L'entreprise aura à sa charge la réalisation du bilan de puissance en phase préparatoire dans le cadre de ses études d'exécution sur la base des données fournies par les entreprises des autres lots et des équipements électriques réellement prévus. La méthode de calcul suivante sera appliquée :

- la puissance sera calculée en fonction des caractéristiques réelles des équipements installés et respectera :
    - Le guide UTE C15 105 pour les facteurs de simultanéité en fonction de l'utilisation
    - La norme NF C 63 410 pour les facteurs de simultanéité des armoires de distribution.

3.8.2.2. Chutes de tension

Les chutes de tension devront être définies suivant le tableau 52W de la norme NFC 15.100 à savoir :

- En tarif ERDF Bleu et Jaune :
    - 3 % pour l'éclairage
    - 5 % pour les autres usages.

3.8.3. Canalisations électriques

L'entreprise devra la fourniture et la pose de la totalité du câblage des équipements électriques de son lot.

Toutes les liaisons électriques extérieures aux armoires, coffrets et appareils de toutes sortes seront réalisées en câbles de type FR-N1XG63 de la série Cca-s2-d2-a2 qui seront fixés :

- Soit tous les 0,40 m par des colliers métalliques avec rosace, vissés sur des chevilles mécaniques,
- Soit sur des chemins de câble en tôle galvanisée perforée ou en fil d'acier cadmié (type CABLOFIL) ou en matériau insensible à la corrosion, de dimensions appropriées réservant une disponibilité de 20 % environ pour modification ou extension ultérieure éventuelles.

Ces câbles seront protégés dans la traversée des murs et planchers par des tubes en acier émaillé. Les tubes dépasseront les sols finis de la hauteur des plinthes éventuelles et de 0,11 m au moins.

Les câbles pénétreront dans les appareils par des presse-étoupes.

Le câblage intérieur des armoires sera réalisé :

- Soit en nappe plane avec du câble rigide de la série U 500 V (face intérieure de porte d'armoires notamment, avec réglettes intermédiaires),
- Soit au moyen de câble souple de la série U 500 SV placé dans les goulottes en matériau incombustible à couvercle, les extrémités des conducteurs étant soigneusement étiquetées.

Les liaisons électriques des armoires avec l'appareillage extérieur passeront toutes par une réglette de bornes générales avec étiquettes de repérage.

- Sous les conducteurs porteront à leurs extrémités les repères convenables, ceux-ci seront en concordance avec les bornes marquées.

Les sections des câbles seront définies par les notes de calcul que produira l'entreprise en phase préparation / EXE, en tenant compte des normes et règles applicables.

3.8.4. Alarmes

Les arrêts intempestifs des appareils, les défauts d'allumage et de sécurité, seront signalés à l'aide d'une alarme lumineuse. Des bornes en attente permettront le report par l'électricien sur les armoires de commande.

3.8.5. Armoires

Nature du courant : 230/400 Volts + Neutre + Terre, régime neutre direct (schéma TT).
Classement IP
Caractéristiques générales :

- Armoire métallique préfabriquée largement surdimensionnée (+30%) pour équipements futurs complémentaires.
- Peinture glycérophtalique intérieure et extérieure.
- Disjoncteurs modulaires (pas de fusible).
- Voyants L.E.D.
- Repérages intérieurs et identifications en clair des matériels et des circuits.
- Repérages extérieurs par plaques gravées inaltérables.
- Schéma et plans électriques sous pochette dans armoire.

Caractéristiques particulières :

- Coupure générale extérieure.
- 1 disjoncteur général différentiel équipé d'une bobine de déclenchement + HPC associés + alarme de disjonction.
- Intégration dans l'armoire de tous les matériels de régulation.
- Comporte toutes les protections des différents circuits, tous les appareillages électriques et tous les câblages relatifs aux raccordements de puissances, de relayages, de régulation, de commandes, de programmations, de sécurités, d'asservissements et d'alarmes, pour tous les matériels installés.
- Voyants d'alarmes sélectifs par matériel : fonctionnement, sécurités et défauts.
- Sur porte, mise en place de toutes les commandes, de tous les voyants de contrôles, d'alarmes et de signalisation, pour chaque système ou matériel commandé (et en particulier, ceux explicités dans le présent document).
- 1 voyant général d'alarme sur armoire, 1 alarme sonore temporisée. 1 bouton poussoir de réarmement sur armoire. 1 contact pour report d'alarme générale.
- Le local technique informatique sera équipé d'une alarme visuelle en fonction de la température intérieure avec un seuil haut de 28°C.

3.8.6. Cheminement

L'entreprise devra l'ensemble des cheminements principaux, secondaires et terminaux pour tous les câbles de son lot y compris fourreaux et supports, goulottes et tout équipement. Le choix entre les différents types de cheminements sera dicté par les textes réglementaires, normatifs ainsi que règles de l'Art.

Les chemins de câbles seront de type dalle perforée en acier galvanisé.

La continuité électrique des chemins de câbles sera assurée par la mise en place d'un conducteur de cuivre nu relié au réseau de terre du bâtiment. Le conducteur de cuivre nu cheminera dans des bornes bimétal installées au plus tous les 15 mètres sur les ailes.

3.8.7. Liaisons équipotentielles

L'entreprise devra la réalisation complète des liaisons équipotentielles des installations créées dans tous les bâtiments. Seront raccordés à la terre :

- Chemins de câbles
- Huisserie
- Armoires électriques
- L'appareillage électrique
- Tous les potentiels extérieurs entrant
- Tous les équipements nécessitant la mise à la terre
- Toutes les masses métalliques

La valeur de la prise de terre devra être inférieure à 5 Ohms.

L'entreprise devra fournir une attestation de mesure de cette prise de terre avec les valeurs relevées.

La méthode de mesure et la valeur de la prise de terre seront communiquées au bureau de contrôle pour validation.

3.9. Caractéristiques techniques attendus

3.9.1. Niveaux sonores

Le bruit des équipements ne devra pas engendrer un niveau de puissance acoustique de supérieur aux valeurs réglementaires.

Les niveaux sonores générés par les différents matériels installés par le présent lot n'excéderont pas les émergences à l'extérieur du bâtiment définies dans l'arrêté du 18 avril 1995, soit un niveau de pression maximal en limite de propriété de 40 dBA.

À cet effet, il prévoira tout accessoire et matériel permettant le respect des niveaux sonores en limite de propriété et effectuera une mesure de nuit comme de jour des niveaux sonores initiaux et résultants en limite de propriété desquels il déduira l'émergence.

En cas de contestation d'un tiers, il sera procédé à des mesures de réception par un organisme spécialisé, à la charge de l'entrepreneur. Ces mesures feront l'objet d'un rapport écrit.

Les définitions spectrales correspondantes seront conformes aux normes proposées par l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO TE 43).

3.9.2. Bruits transmis par conduction solide à travers les structures, niveaux accélérométriques

De plus, les installations ne devront pas transmettre aux parois et éléments d'équipement des locaux, des vibrations supérieures en accélération à 2,5 cm/s².

Les bruits mécaniques dus au fonctionnement des ventilateurs, pompes et en général toutes les machines tournantes, ainsi que les bruits d'origine aérodynamique susceptibles de se développer dans les gaines et

canalisations, devront être coupés par isolations appropriées, de telle sorte qu'ils soient totalement sans effet de masque sur les ambiances.

3.9.3. Recommandations générales

Le choix des matériels spécialisés d'absorption acoustique, d'insonorisation et d'isolation vibratoire devront nécessairement être assujettis à des spécifications strictement chiffrées en affaiblissement spectraux, pertes de charge, facteur d'absorption et filtrages vibratoires notamment.

L'entrepreneur devra obtenir de ses fournisseurs l'engagement de garantie précis relativement aux performances spécifiées à la présentation et à la tenue en service de leurs matériels.

Les circuits d'air et d'eau devront être établis selon des profils et des sections définis de façon à éliminer ou à réduire tous phénomènes parasites de pulsations consécutives à des turbulences localisées ou de sifflantes de laminage susceptibles de s'y développer.

Un soin particulier sera apporté au choix de suspentes anti-vibratiles, ainsi qu'à celui des points de fixation.

Il sera prévu des manchettes souples au départ des ventilateurs. Il sera prévu des manchons vibratiles en amont et en aval des pompes, le cas échéant.

3.9.4. Recommandations particulières

Il appartient à l'entrepreneur chargé du présent lot, de prendre toutes les dispositions de caractère particulier mentionnées ci-après, en y apportant tous les compléments qu'elle jugera nécessaires ou qui se révéleront indispensables à la mise en service.

Ces éléments sont donnés à titre indicatif et ne sont pas limitatifs.

Les équipements reposant sans socle anti-vibratile sur les planchers seront posés sur socles de propreté d'au moins 5 cm de hauteur. Pour les équipements nécessitant un socle anti-vibratile, il sera prévu une dalle de répartition avec interposition de plots de matériau résilient imputrescible et difficilement inflammable entre dalle de plancher et dalle de répartition.

Si nécessaire (bases fréquences, matériel tournant léger, par exemple), la masse statique de l'ensemble sera alourdie par remplissage du socle en béton, un fond créant coffrage perdu ayant alors été fixé au châssis.

Le déséquilibre dû au moteur sera compensé par une masse complémentaire solidaire du socle métallique. Les plots élastiques seront montés sur des pattes supports soudées à l'extérieur du socle métallique avec système de réglage de hauteur.

3.9.5. Peinture

Toutes les parties métalliques de l'installation, non protégées en usine, seront recouvertes de deux couches de peinture antirouille après brossage et dégraissage. Ces deux couches seront de couleurs différentes (1e rouge, 2e grise).

3.9.6. Prescriptions concernant la robinetterie

La robinetterie sera au minimum de qualité PN10.

Les organes de robinetterie taraudés seront obligatoirement assemblés par raccords union afin de faciliter leur éventuel démontage.

3.9.6.1. Organes d'arrêt

Les robinetteries doivent être certifiées "NF Robinetterie de sécurité et réglage"

Le diamètre de passage de la robinetterie doit être au moins égal au diamètre du tube sur lequel elle est placée (série dite à passage intégral).

Sauf spécification contraire figurant dans le chapitre plomberie, les vannes auront les caractéristiques suivantes :

- Jusqu'au diamètre 50 mm inclus,
- Robinets d'arrêt en laiton forgé PN 10,
- Finition nickelée, type à "tournant sphérique",
- Sphère en laiton chromé,
- Joint d'étanchéité en PTFE pur,
- Poignée de manœuvre en aluminium.
- Orifices taraudés et montage entre raccords union.
- Pour les diamètres supérieurs au DN 50,
- Vannes PN 16 du type "à papillon",
- Corps fonte GS
- Papillon en laiton,
- Manchette EPDM,
- Poignée crantée en aluminium,
- Montage entre brides.
- Ces sectionnements seront équipés de purges incorporées au robinet pour les robinets à tournant sphérique, par robinet placé en aval pour les vannes à papillon.

3.9.6.2. *Robinetteries diverses*

3.9.6.2.1. Clapet de retenue

Les clapets de retenue seront du type à battant, corps et bouchon bronze, articulation du battant libre sur axe fixe en acier inoxydable. Type EA avec certificat NF.

- Battant à disques caoutchouc ou PTFE.
- Pression de service 12 bars.
- Modèle taraudé jusqu'au DN 50 inclus.
- Modèle à brides pour les diamètres supérieurs.

3.9.7. Prescriptions concernant le calorifuge

- Les tuyauteries seront calorifugées individuellement sur l'ensemble de leur parcours. Les niveaux d'isolations ne pourront être en aucun cas inférieurs à la classe 2 selon RT 2012 pour les réseaux d'eau chaude sanitaire.
- Les isolants flexibles seront réalisés en mousse élastomère produite à partir de caoutchouc synthétique. Ils possèderont une bonne résistance à la diffusion de la vapeur d'eau et une résistance thermique λ0°=0.036 W/ (m.k).
- Les coquilles laine de roche utilisées en chaud seront de classe M0. Elles seront protégées par un revêtement PVC.
- Les réseaux circulant en extérieur et en vide sanitaire comporteront une protection tôle ISOXAL du calorifuge, y compris manchettes d'arrêt.

3.9.8. Prescriptions diverses

3.9.8.1. Protection anticorrosion

Toutes les parties métalliques provenant d'une fabrication en atelier, recevront deux couches de peinture antirouille avec brossage soigné.

3.9.8.2. *Fourreaux*

L'entreprise devra mettre en place les fourreaux nécessaires aux canalisations terminales des appareillages, de telle sorte que l'installateur de cet appareillage n'ait plus à réaliser de percements et scellements.

Dans le cas de locaux avec étanchéité sous carrelage, l'entreprise devra mettre en place des fourreaux à platine inoxydable CN18/10 de10/10 mm d'épaisseur avec tuyau relevé de 20cm environ au-dessus du sol fini. La platine sera collée sur l'étanchéité. Les fourreaux inox resteront apparents. Le carrelage du sol sera arasé sur leur contour.

3.9.8.3. *Repérage*

Chaque circuit ou appareil comportera une étiquette plastifiée indiquant son nom, sa fonction, en toutes lettres et éventuellement son numéro d'ordre de concordance avec le schéma de principe et la notice d'explication.
Les canalisations seront repérées suivant les teintes conventionnelles.
Les vannes d'arrêt en faux-plafond seront repérées par un macaron autocollant de couleur avec un numéro faisant référence au plan DOE.

3.9.8.4. *Dispositions à prendre contre les nuisances*

Afin de réduire les transmissions de bruit par les parois et planchers, toutes les canalisations seront fixées à l'aide de supports anti vibratiles.
Les traversées de planchers et de cloisons seront isolées par un matériau résilient.
Les appareillages engendrant des vibrations seront posés sur un matériau antivibratil.

3.9.8.5. *Calorifuge*

Les tuyauteries circulant dans les locaux non chauffés et les faux-plafonds seront calorifugées par des manchons de mousse alvéolaire à cellules fermées.

Caractéristiques :
- λ= 0,038 W/m°C
- Facteur de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau : 5000.
- Classement au feu : M1.

Composants intégrés :
- Assemblage par colle,
- Pas de discontinuité d'isolation au niveau des colliers,
- Fixation étanche par bandes auto-adhésives noires.

4. HYPOTHESES ET BASE DE CALCUL

4.1. Fluides et énergies fournies

- Courant électrique disponible :
  - Tension : 230 V monophasé,
    400 V Triphasé
  - Fréquence : 50 Hz,
  - Régime de neutre T.T (à confirmer)

4.2. Condition extérieure de base

Lieu : Aix en Provence – Bouches du Rhône (Littoral) – Zone H3 - Région W -
Température extérieure de base : - 5°C en hiver - 34°C bulbe sèche et 24.5°C bulbe humide, en été.
Humidité relative : 90% en hiver - 50% en été.

4.3. Condition intérieure de base

Conditions intérieures Eté :
26°C pour une température extérieure inférieure ou égale à 34°C.

Conditions intérieures Hiver :
19 °C pour une température extérieure de -5 °C pour les bureaux

4.4. Renouvellement d'air à prendre en compte

Le renouvellement d'air des locaux ne fait partie du présent projet, toutefois, pour information :

Les débits d'air neuf à prendre en compte pour le calcul des déperditions et des apports, seront conformes à la réglementation en vigueur ou équivalent aux réglementations françaises, notamment règlement sanitaire départemental, Code du travail et arrêté du 13 avril 1988 avec un minimum de 1 volume/ heure pour les locaux non répertoriés ou inoccupés. 0.25 volume / heure dans les locaux de stockage des archives.

Les débits minimaux d'air neuf à assurer sont :
Bureaux et Open Space : 30 m3/h par occupant
Salle de réunion et salle de repos : 1 à 3 Vol/h.

5. DESCRIPTION DES TRAVAUX

5.1. Etude – préparation

5.1.1. Repérage, études d'EXE et commande matériels

L'entreprise prend à sa charge l'intégralité des études d'exécution. Avant tout début de travaux ou de commande de matériel, elle devra soumettre à la validation de la maîtrise d'œuvre (MOE) et du contrôleur technique un dossier complet comprenant :

- Notes de calculs réglementaires : Déperditions, apports thermiques, dimensionnement hydraulique (débits, pertes de charge, vases d'expansion) et aéraulique.
- Plans d'exécution : Plans détaillés à l'échelle indiquant l'implantation exacte des PAC dans le local, le tracé des réseaux (fluides, condensats, hydrauliques), ainsi que les coupes de principe.
- Plans de réservation : Emplacement précis des percements, dalles béton (massifs) et passages de dalles requis pour le gros œuvre.
- Fiches techniques : Validation obligatoire de l'ensemble du matériel (PAC, circulateurs, ballons tampons, organes de régulation).

Étude Acoustique Spécifique (Local PAC)

- Pour garantir le respect du Code de la santé publique (émergences maximales de 5 dB(A) le jour et 3 dB(A) la nuit en zone de voisinage), l'entreprise doit mandater un acousticien qualifié pour réaliser l'étude acoustique d'exécution du local PAC.

  L'étude doit impérativement valider et dimensionner les éléments suivants :
- Spectre par bande de fréquence : Analyse des bruits aériens et solidiens émis par la PAC à l'intérieur et à l'extérieur du local.
- Traitement des vibrations (Solidien) : Calcul et choix des plots antivibratiles (taux de suspension de 95% minimum) sous la PAC et sous les châssis de supportage.
- Désolidarisation des réseaux : Fourniture obligatoire de manchons souples (flexibles tressés) sur les raccordements hydrauliques de la PAC et de colliers de fixation isolés phoniquement (colliers isophoniques).
- Traitement des parois et rejets (Aérien) : Évaluation de l'isolement acoustique du local (isolation contre le mur de soutènement et au niveau du long pan bâtiment) et dimensionnement de pièges à sons (silencieux à baffles), voir coupe de principe dans carnet de plans
- Le présent lot doit coordonner cette étude avec le lot 1 Serrurerie

5.1.2. Dossier DOE

En fin de chantier et au plus tard lors de la réception des travaux, l'entreprise remettra le DOE qui devra obligatoirement contenir :

- Plans de récolement : Plans d'implantation définitifs "tel que construit" des 2 PAC, des réseaux et de la distribution.
- Rapport de l'étude acoustique finale : Incluant les notes de calcul de l'acousticien et les mesures d'émergence in situ après mise en service.
- Fiches de mise en service & notices : Procès-verbaux de contrôle d'étanchéité du circuit frigorifique, relevés de réglages hydrauliques/électriques, notices d'utilisation et guides de maintenance du fabricant.
- Tous les documents nécessaires à l'exploitation de l'installation par la suite par les utilisateurs

5.2. Installation PAC

5.2.1. Dépose de l'existant

Description des matériels existants :

Local Technique 1 **(chaufferie à déposer)** :

- 1 chaudière sont de type « Vitocrossal 200 de chez Viessmann » d'une puissance calorifique de 311 KW
- 1 chaudière de type FB de chez GUILLOT d'une puissance de 230 KW
- Brûleur gaz pour chaque chaudière.
- Réseaux primaires en tube DN 80
- Bouteille casse pression DN 400 avec 1 départ et 1 retour DN 100
- 2 pompes de charge pour chaque chaudière (débit environ 16 m3/h environ).
- Vase d'expansion 400L
- Pompes doubles de circulation circuit secondaire chauffage.
- L'ensemble des réseaux gaz.

Local Technique 2 (Local groupe froid existant – **à conserver**)

- 2 groupes de production d'eau glacée type ECGWN 209 de marque TRANE d'une puissance unitaire de 250 KW (nominale 311 KW), reliés à deux aérocondenseur déportés disposé en toiture au R+4 de type TOWER ELUC 1390.5/4 80% de marque TRANE .
- Des réseaux primaires au départ de chaque groupe en DN 125
- Réseaux principaux vers les installations en DN 150, qui alimentent 2 nourrices de départ pour le circuit Nord et circuit Sud et un piquage pour le circuit CTA.

Niveau RDC Bas (Local CTA) – **CTA à conserver (hors projet)**

- CTA Bureaux – HYDRONIC type CCH 38 des année 1999
- CTA salle à manger – HYDRONIC type CCH 16 année 1999
- CTA Salle de réunion – HYDRONIC Type CCH 24 année 1999

L'ensemble de ces installations sont à conserver et à connecter avec la nouvelle installation PAC de manière à conserver les groupes froid existants en fonctionnement secours pour les saisons estivales.

5.2.2. Production

Règlementations et normes d'exécution

- NF EN 12828 conception installation de chauffage à eau chaude
- NF EN 14336 réception et essais des installations hydrauliques
- NF EN 13480 tuyauterie industrielles métalliques
- NF EN 378 (partie 1 à 4) – sécurité, conception, implantation, ventilation des locaux, détection des fuites, maintenance et exploitation des systèmes frigorifiques et pompes à chaleur.
- Directive 2014/68/UE (DESP/PED) relative aux équipements sous pression
- Particularité R454B classé A2L (faible toxicité mais légèrement inflammable, ce qui impose une vérification particulière
    - Des seuils de charge de fluide
    - Des volumes des locaux
    - Des ventilations
    - Des détections de fuite
- Electricité : NF C 15-100, NF EN 61439
- Règlements incendie applicable aux bâtiments tertiaires
- Décret BACS (Bât. >1000m² - P. > 290 KW) pour la GTB qui doit être de classe B.

- Décret Tertiaire (Dispositif Eco Energie Tertiaire) applicables à tous les bâtiment > 1000 m² avec réduction des consommations énergétiques finales. (-40% en 2030, -50% en 2040, -60% en 2050), par rapport à une année de référence comprise entre 2010 et 2019. Obligations suivies via la plateforme OPERAT de l'ADEME.
- Règlements F-Gas III (règlement UE 2024/573 sur l'utilisation des fluides frigorigènes à effet de serre, qui impose des contrôles de fuites, la récupération des fluides et des réductions progressives des HFC à fort GWP(Global Warling Potential.)

Clauses à respecter :

« Afin de faciliter les opérations de maintenance, d'assurer la réparabilité et de prolonger la durée de vie des équipements objets du présent marché, la conception de l'équipement doit permettre un accès facile aux pièces à remplacer, par exemple avec la présence d'une zone de maintenance clairement identifiée sur l'appareil, pouvant notamment prendre la forme d'un compartiment dédié pour accéder aux pièces les plus critiques de la PAC, ou encore d'une trappe suffisamment grande pour permettre la réalisation des opérations de maintenance ou de réparation. »

Afin d'assurer la réparabilité du/des équipement(s) proposé(s), le soumissionnaire veillera à proposer des équipements pour lesquels la durée des disponibilité des pièces détachées est satisfaisante (minimum 5 ans), à compter de la date de fin de commercialisation du/des produit(s). La capacité à proposer une durée supérieure au minimum requis sera prise en compte dans le sous-critère associé.
Cette période de disponibilité concerne la fourniture de pièces origine, avec également la possibilité pour le titulaire du marché de recourir à des pièces de rechange à fonction équivalente, permettant ainsi de maintenir en fonctionnement le produit. L'objectif recherché in fine doit être le maintien fonctionnel du produit au niveau de performance exigé dans le présent CCTP, durant toute sa durée de vie. »

Au regard de la nécessité d'assurer la continuité du service public, qui pourrait être menacée en cas de panne affectant une installation de pompes à chaleur, le Titulaire s'engage à mettre en œuvre des mesures de gestion des risques, et en particulier du risque de rupture d'approvisionnement, tout au long de l'exécution du marché.

Le Titulaire indique et met à jour les noms, adresses, pays et éventuels points de contact de chacun des sites de stockage des pièces détachées et centres de services, notamment de maintenance, auxquels il a recours dans le cadre de l'exécution du présent marché.

Le Titulaire ne peut recourir, en cours d'exécution, à un autre site sans avoir obtenu l'accord préalable de l'Acheteur. En cas de changement de site en cours de marché, le Titulaire ne peut proposer que des sites présentant des caractéristiques équivalentes à celles des sites initiaux. Ceci afin de maintenir sur toute la durée du contrat un niveau constant de performance en termes de sécurité des approvisionnements, de contrôle de la qualité des produits et de respect des exigences sociales et environnementales stipulés dans les documents de la consultation.

Afin de garantir la sécurité des approvisionnements, la rapidité des interventions de maintenance sur les pompes à chaleur et de prévenir tout risque de rupture de service, conformément à l'article L.2112-4 du code de la commande publique, le Titulaire s'engage à ce que les moyens spécifiquement mis en oeuvre pour la maintenance des pompes à chaleurs acquises en exécution du présent marché soient localisés sur le territoire des États membres de l'Union européenne, ou de l'Espace économique européen. »

5.2.2.1. Description technique

Pour la nouvelle production de chauffage et de rafraîchissement, il sera posé un ensemble de 2 pompes à chaleur monobloc réversible air-eau, conçue pour la production d'eau glacée ou d'eau chaude.

Celle-ci sera connectée hydrauliquement à l'ancienne production de froid décrit au § ci-avant.

La nouvelle unité est assemblée et testée en usine et doivent être expédiées avec une charge de fonctionnement complète de fluide frigorigène R454B à faible PRG et d'huile de lubrification.

Le groupe sera certifié par EUROVENT Certita, conçu et fabriquée conforme à une assurance qualité et de gestion environnemental certifié ISO 9001 : 2015 et ISO 14001 :2015.

De construction conforme aux directives européennes et à la législation nationale d'application :

- Directive sur les équipements sous pression (PED) 2014/68/UE
- Directive sur les machines (MD) 2006/42/CE
- Directive sur les basses tensions (LV) 2006/95/CE
- Directive sur la compatibilité électromagnétique (EMC) 2004/108/CE
- Norme relative à la sécurité des machines électriques EN 60204-1
- Directive 2009/125/CE dite d'écoconception

Les panneaux, cadres et surfaces en acier exposés de l'unité fabriqués en acier galvanisé, peints avec une résistance à la corrosion de 675 heures au test de corrosion au brouillard salin.

L'unité sera équipée de deux circuits frigorifiques. Chaque circuit frigorifique comprend des vannes d'entretien de refoulement du compresseur, une vanne d'aspiration motorisée, une vanne d'arrêt de conduite de liquide, un filtre-déshydrateur amovible, un orifice de charge, des soupapes de sécurité haute pression et basse pression et un détendeur électronique.

Chaque circuit doit être équipé d'au moins deux compresseurs Scroll hermétiques de 50 Hz avec clapets de refoulement intermédiaires (IDV). Le clapet de refoulement intermédiaire doit adapter la consommation énergétique aux variations des conditions de charge et de pression du système. Les roulements du moteur sont conçus pour résister tout au long de la durée de vie de l'unité.

Chaque compresseur doit disposer de résistances de carter d'huile appropriées afin de limiter la quantité de fluide frigorigène présente dans le carter d'huile pendant les périodes d'arrêt.

Les unités peuvent être équipées d'une vanne d'isolement par compresseur avec collecteur. Cette vanne de service permet d'isoler le fluide frigorigène dans l'échangeur de chaleur côté air lors des opérations d'entretien et de maintenance sur les compresseurs, les échangeurs de chaleur côté eau, le détendeur électronique et le filtre-déshydrateur pour chaque circuit. Pour des raisons de sécurité, les opérations de pompage du fluide frigorigène ne doivent être effectuées que par un ingénieur de maintenance CVC qualifié.
Equipée d'un système de gestion de l'huile qui assure une bonne circulation de l'huile dans l'ensemble de l'unité, dans toutes les conditions de fonctionnement. Le système est principalement constitué d'un filtre à huile présentant une capacité de rétention de particules d'au moins 5 µm. Un système de chauffage de l'huile est prévu pour éviter le démarrage à basse température.
équipée d'un super échangeur de chaleur sur le côté Air, de sous-refroidisseur installé sur la conduite d'aspiration du compresseur (SLHX). L'échangeur de chaleur doit être de type multitubulaire. Le composant doit permettre un delta d'enthalpie plus élevé et améliorer le débit massique du fluide frigorigène, ce qui se traduit par une Puissance frigorifique de l'unité plus élevée en mode Chauffage. Le SLHX doit également réduire la pression de refoulement du compresseur, ce qui entraîne une puissance absorbée du compresseur plus faible. Le contrôleur doit assurer un contrôle correct du détendeur électronique pour garantir la stabilité et éviter les coups de liquide.
Côté eau, L'échangeur de chaleur à plaques brasées (BPHE) est fabriqué en acier inoxydable et brasé au cuivre. Le BPHE est recouvert d'Armaflex II de 0,75 pouce (19,05 mm) installé en usine ou équivalent (ƛ=0,034 à une isolation de température ambiante de -20 °C). Un matériau isolant en mousse est appliqué sur la conduite d'aspiration.
Une protection antigel doit être fournie en option via une couverture chauffante, protégeant l'échangeur de chaleur à plaques brasées contre le gel dans des conditions ambiantes basses pendant que l'unité est en fonctionnement. En l'absence de couverture chauffante, l'activation de la pompe permet de lutter contre le gel à l'aide d'un capteur de température externe et du contrôleur
Tous les échangeurs de chaleur sont testés conformément à la directive PED.

L'échangeur de chaleur côté air est équipé d'ailettes en aluminium liées mécaniquement à des tubes en cuivre à ailettes internes. Les condenseurs subissent des tests de pression et d'étanchéité en usine à une pression de 50,0 bar.
Les ventilateurs axiaux à entraînement direct sont équilibrés. Les moteurs triphasés des ventilateurs du condenseur/de l'évaporateur sont dotés de roulements à billes lubrifiés à vie et d'une protection extérieure contre les surcharges thermiques

5.2.2.2. Mise en place grutage

L'entrepreneur du présent lot doit l'intégralité des opérations nécessaires à la livraison, l'amenée à pied d'œuvre, le levage et la mise en place définitive des 2 PAC

5.2.2.3. Raccordement Electrique :

Raccordement à un seul point avec interrupteur-sectionneur et disjoncteur sur chaque moteur.
L'interrupteur-sectionneur est inter verrouillé mécaniquement pour couper l'alimentation provenant du démarreur avant l'ouverture de ses portes.
Tous les câbles de contrôle et les composants sont numérotés conformément à la norme CEI 60750.
Un transformateur de commande monté et câblé en usine assure l'alimentation de l'ensemble du système de commande de l'unité et du contrôleur Tracer Symbio™800.
Tous les éléments du démarreur sont enfermés dans un panneau IP54, les 5 étant conformes à la conception et les 4 étant confirmés par des tests de résistance à l'eau.

Coffret Electrique :

Raccordement à un seul point avec interrupteur-sectionneur et disjoncteur sur chaque moteur.
L'interrupteur-sectionneur est inter verrouillé mécaniquement pour couper l'alimentation provenant du démarreur avant l'ouverture de ses portes.
Tous les câbles de contrôle et les composants sont numérotés conformément à la norme CEI 60750.
Un transformateur de commande monté et câblé en usine assure l'alimentation de l'ensemble du système de commande de l'unité et du contrôleur Tracer Symbio™800.
Tous les éléments du démarreur sont enfermés dans un panneau IP54, les 5 étant conformes à la conception et les 4 étant confirmés par des tests de résistance à l'eau.

Contrôleur d'unité

Le tableau de commande à microprocesseur est monté et testé en usine. Le système de régulation est alimenté par un transformateur de puissance.
Le décalage du point de consigne d'eau glacée par microprocesseur sur la base de la température de retour d'eau est installé de série. Le contrôleur Tracer Symbio™800 utilisant le microprocesseur « Adaptive Control™ » réagit automatiquement pour éviter que l'unité ne tombe en panne en cas de situation de fonctionnement anormale due à une température basse du fluide frigorigène de l'évaporateur, à une température de condensation élevée ou à une surintensité moteur. Si la situation de fonctionnement anormale persiste et que la limite de protection est atteinte, le circuit frigorifique s'arrête.
*Le régulateur inclut un dispositif de coupure à réarmement manuel dans les conditions suivantes :

- Pression et température basses du fluide frigorigène d'évaporateur
- Haute pression du fluide frigorigène de condenseur
- défaut critique du capteur ou du circuit de détection
- Température de refoulement du compresseur élevée.
- Température d'aspiration élevée
- Communication perdue entre les modules
- Arrêt d'urgence externe et local

**Le coffret inclut un dispositif de coupure qui se réarme automatiquement dans les cas suivants :*

- Perte de débit d'eau au niveau de l'évaporateur
- Communication BAS perdue
- Défauts d'alimentation électrique.

des diagnostics sont effectués et s'affichent lorsqu'un défaut est détecté. L'affichage indique la défaillance, le type de réarmement requis, l'heure et la date du diagnostic, le mode de fonctionnement de la machine lors du diagnostic, ainsi qu'un message d'aide. Un historique affiche les 20 derniers diagnostics avec l'heure et la date auxquelles ils ont eu lieu. Les alarmes et les diagnostics s'affichent dans l'ordre chronologique, avec un code couleur/symbole : octogone rouge pour un arrêt immédiat, triangle jaune pour un arrêt normal et cercle bleu pour un avertissement.

L'afficheur fourni avec le contrôleur doté d'un écran tactile LCD de 7 pouces, permettant d'accéder à toutes les informations opérationnelles concernant les points de consigne, les températures actives, les modes, les données électriques, la pression et les diagnostics.

- Monté en usine sur la porte du panneau de commande
- Écran tactile résistant aux UV
- Température de fonctionnement entre -40 °C et +70 °C
- Protection IP56
- Certification CE
- Émissions : norme EN55011 (Classe B)
- Immunité : norme EN61000 (Industrie)
- Diagonale de 7 pouces avec une résolution de 800 x 480 pixels
- LCD TFT avec une luminosité de 600 nits
- Affichage graphique en couleur 16 bits
- Les caractéristiques de l'afficheur sont les suivantes : écran unique, affichage par onglets pour accéder à toutes les informations disponibles.
- Fonctions d'arrêt automatique et immédiat pour une mise à l'arrêt manuelle standard ou immédiate.
- Indication de forçage manuel.
- Système de saisie de mot de passe/verrouillage pour l'activation et la désactivation de l'affichage.
- Accès rapide et facile à toutes les informations et à tous les réglages disponibles, y compris :
  - Modes de fonctionnement.
  - Alarmes
  - Rapports
  - Paramètres de l'unité
  - Préférences d'affichage (permettant de choisir l'affichage des dates, des heures, des unités (métriques, impériales), de la luminosité de l'écran, du format des données et de la temporisation du rétroéclairage)
  - Outil graphique
  - 27 langues prises en charge

Le contrôleur d'unité prend en charge les fonctionnalités suivantes :

- Programmation horaire/journalière lorsque le fonctionnement de l'unité ou les points de consigne doivent être adaptés à la date et à l'heure du jour. Cette fonctionnalité est généralement utilisée lorsque l'unité n'est pas contrôlée par un système de gestion technique centralisée
- Sauvegarde automatisée du contrôleur sur carte SD
- Programmation personnalisée avec des E/S extensibles
- Connectivité à distance sécurisée pour obtenir des données sur les équipements à tout moment et en tout lieu, indépendamment du système de GTC
- Communications sans fil dans les bâtiments - module WiFi en option
- Connectivité des appareils mobiles

Options à prendre en compte :

- Protection contre les sous-tensions et les surtensions
- Protection contre les sous/surtensions et protection contre les défauts de mise à la terre
- Protection interne IP20

- Contrôleur de débit : le contrôleur de débit est envoyé comme accessoire et doit être installé sur site.
- Démarreur transversal/direct sur la ligne ; l'option sera montée en usine
- Démarreur progressif, l'option sera montée en usine. Pour étendre la durée de vie du démarreur, les contacteurs dérivent le courant des redresseurs commandés au silicium (SRC) après le démarrage.
- Condensateur de facteur de puissance ; l'option sera montée en usine
- Compteur énergétique ; l'option est installée à l'intérieur du panneau électrique. Il communique une sortie d'impulsion.

Communication :

Protocole de communication pour l'intégration du système de contrôle.
Réseau du système de gestion technique centralisée BACnet

- BACnet MS/TP
- IP BACnet
    - Ethernet
    - Wi-Fi

Contrôle câblé :

Relais programmables
Le contrôleur Tracer Symbio™800 indique différents états d'alarme ou de la pompe à chaleur à distance par le biais d'une interface câblée avec dispositif de fermeture à contact sec. Quatre relais sont disponibles pour cette fonction.

Point de consigne externe eau glacée
Le Tracer acceptera un signal d'entrée 2-10 V CC ou 4-20 mA, pour régler le point de consigne d'eau glacée/chaude à partir d'un emplacement distant.

Point de consigne limite de demande externe
Le point de consigne limite de la demande externe permet de modifier le point de consigne limite de la demande de l'unité via une entrée analogique. Le signal d'entrée est configurable.
Le nombre de compresseurs autorisés à fonctionner doit être inférieur au nombre de compresseurs disponibles.

Réduction du bruit :

Des unités à très faible niveau sonore (XLN) sont disponibles en option. Les unités XLN sont équipées d'une caisse de résonance de compresseur avec une mousse d'insonorisation enveloppant tous les compresseurs.

De plus, l'unité doit être livrée avec la fonction « Bas niveau sonore de nuit » (NNSB), qui réduira le niveau de puissance acoustique de l'unité pendant une période spécifique en réduisant la vitesse du ventilateur en marche. La fonction « Bas niveau sonore de nuit » peut être activée par un interrupteur marche/arrêt externe. L'option NNSB compatible avec des ventilateurs à commutation électronique.

Module hydraulique :

L'unité doit être équipée d'un module hydraulique (HDM) en option. Le module HDM doit présenter les composants suivants : filtre à eau, vase d'expansion, soupape de surpression tarée à 5 bars, soupape d'équilibrage et protection antigel.
De plus, les options d'ensemble de pompe suivantes doivent être fournies et intégrées dans le cadre de l'unité monobloc :

- pompe simple ou double à faible pression de refoulement permettant une perte de charge dans le circuit hydraulique, ou

- pompe simple ou double à forte pression de refoulement permettant une perte de charge dans le circuit hydraulique.

Toutes les pompes doivent être classées IE3. Les caractéristiques techniques et les limites de fonctionnement des pompes à eau doivent être fournies dans le manuel d'installation, d'utilisation et d'entretien (IOM).

Puissance unitaire : Froid 304 KW – Chaud 252 KW

Préconisation : Groupe de production d'eau glacée réversible type PAC type CXAF 100 SSE XLN AC au R454B ou équivalent

Quantité : 2 unités

Données Techniques

Conditions du projet		
	Froid	Chaud
Bulbe sec extérieur	38,0 C	-5,0 C
Humidité relative extérieure		90 %
Temp. entrée évap.	12,0 C	40,0 C
Temp. sortie évap.	7,0 C	45,0 C
Type fluide évap.	Eau	Eau
Facteur d'encrassement évap.	0,017615 m2-deg C/kW	0,017615 m2-deg C/kW
Altitude	0,0 m	0,0 m

Performances de l'unité				
	Froid	(1)	Chaud	(2)
Capacité brute	303,86 kW		251,73 kW	
Puissance nette	303,57 kW		251,95 kW	
Puissance absorbée brute	119,44 kW		101,50 kW	
EER / COP Brut	2,54 EER (kW/kW)		2,48 COP (kW/kW)	
EER / COP Net	2,53 EER (kW/kW)		2,47 COP (kW/kW)	
Debit évap.	52,13 m3/hr		43,74 m3/hr	
Pertes de charge évap.	21,0 kPa		13,2 kPa	
Débit mini évaporateur	7,80 L/s		7,80 L/s	
Débit maxi évaporateur	34,20 L/s		34,20 L/s	
Temp. saturée refrig. au condenseur	52,1 C			

Caractéristiques acoustiques							
Puissance sonore				89 dBA			(4)
Pression sonore à 10m				57 dBA			(3)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Sound power spectrum (Lw)	91 dB	88 dB	87 dB	84 dB	77 dB	74 dB	64 dB

5.2.2.4. Circuits frigo

Caractéristiques circuits frigo.		
Type de réfrigérant	Charge complète R454B	
GWP réfrigérant (suivant AR4)	465.00	
Nb de ciruits frigo.	2	
Nombres de compresseurs (circuit 1 / 2)	2 / 2	
Type compresseur	Scroll	
Type régulation compresseur	Fixed Speed	
Charge d'huile par circuit	16 kg	
Charge réfrigérant par circuit	29 kg	29 kg

5.2.2.5. Données Electriques

Information électrique	
Tension de l'unité	400V 50Hz 3Ph
Redresseur facteur de puissance	Sans
Intensité	195,25 A
Démarrage progressif compresseur	Not Included
Intensité de démarrage de l'unité	495,00 A
Intensité maxi.	262,00 A
P. maxi à l'intensité maxi	161,00 kW
Cos Phi	0,89

5.2.2.6. Données Physiques

Dimensions et poids	
Longueur	3957 mm
Largeur	2200 mm
Hauteur	2530 mm
Poids de l'unité à l'expédition	3267 kg
Poids en ordre de marche	3412 kg

5.2.2.7. Données Acoustiques

Caractéristiques acoustiques							
Puissance sonore				89 dBA			(4)
Pression sonore à 10m				57 dBA			(3)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Sound power spectrum (Lw)	91 dB	88 dB	87 dB	84 dB	77 dB	74 dB	64 dB

5.2.2.8. Baffles acoustique

Les caissons insonorisés à baffles parallèles installés sur le flux d'air (aspiration et rejet) répondront aux caractéristiques suivantes :

- Dimensions : 200 x 700 mm ht
- Cadre et enveloppe : Réalisés en tôle d'acier galvanisé d'épaisseur minimale 10/10ème, offrant une rigidité mécanique suffisante pour éviter toute vibration.
- Matériau absorbant : Laine minérale ou laine de roche de haute densité (≥ 50 kg/m³), à structure non hydrophile, imputrescible et classée M0 ou Euroclasse A1 / A2-s1, d0 (incombustible).
- Protection anti-érosion : L'isolant sera revêtu sur ses deux faces d'un voile de verre (anti-défibrage) résistant à l'érosion de l'air pour des vitesses de passage spécifiées.

- Performance aéraulique : Les baffles seront profilés (bords d'attaque arrondis ou biseautés) pour minimiser les pertes de charge. La vitesse de l'air entre les baffles ne devra pas excéder 4 m/s afin d'éviter la régénération de bruit aérodynamique.
- L'implantation, les dimensions et le calepinage seront confirmés par l'étude acoustique à la charge de présent lot.
- Le présent lot dit coordonner avec le lot 1 serrurerie en phase de préparation (transmission des caractéristiques des baffles, plans, descente des charges, …)

5.2.3. Régulation – Gestion Technique Centralisée

L'installation sera équipée d'un système de Gestion Technique Centralisée (GTC) basé sur une architecture ouverte.

Pilotage en local

Il assurera la supervision, le contrôle, la commande et l'optimisation énergétique de l'ensemble de l'installation CVC du bâtiment comprenant notamment :

- Les groupes de production d'eau glacée existantes conservées.
- Les groupes de production d'eau glacée réversibles type PAC du présent projet
- Les aérocondenseurs déportés existants
- Les pompes primaires et secondaires équipées de variateurs de fréquences
- Les bouteilles de découplages hydrauliques
- Les centrales de traitements d'air existants
- Les réseaux de chauffage et d'eau glacée
- Les terminaux hydrauliques et équipements annexes
- Les compteurs énergétiques et sous comptage

La régulation sera développée sur des protocoles de communication ouverts de type BACnet IP, BACnet MSTP et Modbus permettant les intégrations des équipements existants ou des équipements futurs.

L'ensemble des informations sera accessible uniquement en local

Sécurité système locaux comportant uniquement le système de pilotage sans internet

Les fonctions minimales suivantes seront assurées :

- Gestion des consignes de température d'eau chaude et d'eau glacée,
- Gestion des lois d'eau et optimisation saisonnières,
- Pilotage en cascade des générateurs principales (PAC), des générateurs de secours (Groupe froid existants).
- Gestion des priorités et secours en cas de défaut
- Rotation automatiques des machines afin d'équilibrer les temps de fonctionnement,
- Commande des circulateurs avec variation de vitesse,
- Gestion horaire avec calendriers annuels,
- Gestion des modes confort, réduit, hors gel et arrêt,
- Surveillance des températures, pressions, débits et états de fonctionnement,
- Comptage et suivi des consommations énergétiques,
- Archivage des historiques et courbe de tendance,
- Gestion centralisée des alarmes avec horodatage,
- Edition des rapports d'exploitation et bilans énergétiques
- La visualisation graphique des installations.

Il sera prévu la mise à disposition de tous les points nécessaires au raccordement d'une GTB du bâtiment ainsi que l'ensemble des passerelles de communication nécessaires.

Le système devra répondre aux exigences du Decret BACS et permettre le suivi et l'optimisation énergétique des installations techniques du bâtiment.

L'entreprise réalisera les études de programmation, les schémas de principe, la fourniture des câblages et automates, les essais, la mise en service, les réglages définitifs, ainsi que la formation des utilisateurs et exploitants.
Les synoptiques d'exploitation, schémas et fonctionnement, liste des points, notices d'utilisation et sauvegardes complètes du système seront remis au maître d'ouvrage lors de la réception.

Préconisation : Type TRACER SC+ ou équivalent

5.2.4. Réseaux de Distribution

5.2.4.1. Réseaux principaux

Les réseaux de chauffage et d'eau glacée réalisés dans le cadre du projet, à savoir, les liaisons PAC / Local Technique, les raccordement dans le local technique sur les nourrices de départ existant, seront réalisés en tube acier noir soudables, conforme à la norme NF EN 10255 série forte ou NF EN 10216 selon diamètre et pression de service.
Ces réseaux seront réalisés en DN 125 puis en DN 150, qui seront de type acier noir bout lisse, qualité S235JR ou équivalent aptes au transport d'eau glacée et mélange eau-glycol, d'eau chaude.
Ils seront assemblés par soudage bout à bout ou par raccords à souder. Les soudures seront réalisées par du personnel qualifié et conformément aux règles de l'art ainsi qu'à la règlementation.
Les canalisations comprendront toutes les sujétions de fourniture et de pose, notamment :

- Tubes acier noir DN 150 bout lisse
- Coudes, tés, cônes de réduction et piquages, brides de démontage, joints, boulonneries et accessoires.
- Supports, colliers et suspentes *
- Compensation de dilatations
- Purgeurs automatiques et manuels,
- Vidange en points bas
- Fourreaux de traversée
- Protection anti-corrosion.

Les canalisations recevront une préparation mécanique des surfaces suivie de l'application d'une couche primaire antirouille compatible avec les conditions d'exploitation du réseau, elles seront calorifugées conformément à la règlementation thermique en vigueur, après essais et réception.
Les réseaux seront dimensionnés pour garantir une vitesse maximale de circulation compatible avec les règles de l'art et limiter les pertes de charge, les phénomènes d'érosion et les nuisances acoustiques.
La pression d'épreuve hydraulique sera égale à 1.5 fois la pression de service sans être inférieure à 6 bars, des procès-verbaux d'essais seront fournis.

Les supports seront dimensionnés pour reprendre le poids propre des canalisations, du calorifuge, des accessoires et du fluide en exploitation. Toute fixation sur structure béton, charpente et éléments coupe-feu devra faire l'objet d'une validation préalable. Ils seront réalisés selon le mode opératoire suivants :
(La charge au mètre linéaire des réseaux en acier DN 150 en exploitation est de l'ordre de 50 Kg /ml ou 25 Kg / point d'encrage, (à raison d'une fixation tous les 50 cm.)

- **Préparation** - Repérer le point d'ancrage sur la dalle, vérifier la nature et l'épaisseur de la dalle, localiser les armatures et réseaux éventuels à l'aide d'un détecteur.
- **Dépose ponctuelle du flocage** – Retirer intégralement le flocage sur une surface permettant l'appui de la platine ou rondelle, mettre le béton à nu, nettoyer soigneusement la zone d'intervention.
- **Réalisation des ancrages** – Scellement chimique avec tige filetée M12 selon calcul de charge, (la tige filetée M12 permet le maintien d'une force à l'arrachement jusqu'à 50 KG / point.

- **Mise en place du supportage** – Pose des rails type Unistrut, HILTI MQ ou équivalent, mise en place des suspentes et contre écrou, avec le respect d'un coefficient de sécurité règlementaire adapté aux charges suspendues.
- **Contrôle** – Vérification du serrage, contrôle visuel du support béton, vérification de l'absence d'écrasement du flocage résiduel.
- **Reconstitution de la protection incendie du plafond** – Reprise du flocage autour des tiges filetées, utilisation d'un mortier ou produit coupe-feu compatible avec l'existant, maintien du degré coupe-feu initial (EI60, EI90, EI120)coupe-feu du plafond d'un parking est généralement EI 120 (à confirmer).

5.2.4.2. calorifuges

Prescription règlementaires :

- DTU 45.2 relatif à l'isolation des installations de génie climatique
- Aux recommandations du fabricant
- Aux exigences du Décret Tertiaires et des règlementations énergétiques en vigueur.

Les calorifuges des réseaux devront respecter les données techniques suivantes :

- Conductivité thermique $\lambda \leq 0.036$ W/m.K à 0°C
- Facteur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau $\mu \geq 7000$
- Classement de réaction au feu minimum BL – s3, d0
- Résistance permanente à la condensation.

L'épaisseur minimale du calorifuge sera de :

- Locaux technique – 50 mm
- Circulations techniques – 60 mm
- Zone non chauffée – 60mm minimum.

Habillage :

Partie extérieure et en local technique recevra un habillage extérieure tôle aluminium stuquée épaisseur 6/10 mm, fixation par feuillards inox, avec découpe et reprise autour des accessoires.

Partie cheminant en local non chauffé (Parking), revêtement PVC rigide isotherme, avec pièces de forme préfabriquées pour coudes, tés et accessoires, finitions soignée et une protection contre les détériorations courantes.

Isolants :

Mousse élastomère à cellules fermées ou laine roche avec pare-vapeur.

5.2.5. Equipements - Vannes

5.2.5.1. Vannes d'isolement

Vanne d'isolement type papillon à manchette élastomère, corps fonte ductile revêtu époxy, disque Inox ou fonte revêtue, axe inox, pression de service PN16 minimum, les vannes seront montées entre brides sur l'ensemble des réseaux hydrauliques eau glacées e eaux chaudes. Les organes de manœuvre resteront accessibles après calorifuge. Les vannes installées sur les réseaux d'eau glacée recevront un calorifuge et un capot démontable assurant la continuité de l'isolation et la prévention de toute canalisation, la prestation comprend les brides, contre-brides, joints, boulonnerie, supports, repérages et toutes sujétions de pose nécessaire au parfait fonctionnement de l'installation.

5.2.5.2. *Vannes de réglage des débits*

Vannes d'équilibrage manuelles à siège oblique, corps en fonte GS en bronze, raccordement à brides PN16, volant gradué avec dispositif de mémorisation de position, prises de pression intégrées permettant la mesure du débit et de la perte de charge, pression de service PN16 ;
Plage de température :
Eau glacée - +4°C - +15°C.
Eau chaude jusqu'à +120 °C
Les vannes seront habillées de capots calorifugés démontables,

5.2.5.3. *Pompes double de circulations*

93 m3/h - 12 mCe
50 m3/h - 8 mCe
11 m3/h - 6 mCe
Tableau électrique PAC
Tableau électrique LT
Raccordements électriques

5.2.6. Raccordements – dépose spécifique - dans le local Chaufferie

5.2.6.1. *Départ radiateurs à déposer*

- Dans la chaufferie il y a un départ dédié à alimenter des radiateurs réalisé en tube DN 50 composé d'une nourrice de distribution en tube acier DN 125, un départ chauffage composé de vannes d'isolement, vannes 3 voies motorisée, d'une pompes double.
- Ce départ sera à supprimer et bouchonner au niveau du tube principal provenant de la production.
- De même pour les réseaux qui alimentent quelques radiateurs à eau présents au niveau du Rez de chaussée bas :
  - 2 radiateurs dans le hall d'entrée Nord
  - 1 radiateurs dans le local Archives
  - 1 radiateur dans le local imprimés
- Toutes parties visibles de ces réseaux seront à supprimer, depuis leur départ en chaufferie, dépose des radiateurs indiqués ci-dessus et des réseaux qui les alimentent.
- Dépose des pompes primaire double de circulation – réseaux radiateurs

5.2.6.2. *Raccordements dans la chaufferie*

Tube acier provenant des 2 PAC extérieures du projet, cheminant en plafond du sous-sol jusqu'à la pénétration dans la chaufferie, mise en place de vannes d'isolement puis raccordés sur les réseaux primaires principales de la chaufferie. Tubes acier en DN 150 avec vannes d'isolement DN150.

5.3. Réaménagement du R+3 – Aile Nord

5.3.1 *Plomberie sanitaires - dépose*

Dépose des sanitaires existants côtés Ouest, composés de 6 cuvettes WC, 2 ensembles lavabos avec 2 robinetteries. Dépose de la production ECS des lavabos.

Ces sanitaires sont alimentés depuis la colonnes EFS en tube acier galvanisé situés dans la gaine techniques centrales, les alimentations des sanitaires du projet seront repris depuis cette colonne.

5.3.2 *Plomberie sanitaire - Aménagement projet*

Fourniture, pose et raccordement de cuvette WC avec réservoirs attenant comprenant :

- 2 cuvettes WC surélevés type PMR avec une hauteur de l'assise compris entre 45cm et 50cm. (*conformément à la loi du 11 février 2005 sur l'égalité des droits et des chances)* .
- 8 cuvettes WC .
- L'ensemble équipé de réservoir attenant avec mécanisme double chasse 3/6l silencieux, d'un abattant en thermodur à fixation inox.
- Dans chaque sanitaire, pose de plan vasque de dimension 2.00m x 0.60 composé de 3 vasques encastrés, de robinet type mitigeur à commande infra-rouge. Vidage et siphon en inox pour chaque vasque équipé de dispositif de trop plein. Quantité 2 ensembles.
- Dans chaque WC PMR, pose de lave mains d'angle avec robinetterie mitigeur, siphon décalé et mécanisme de vidage en Inox. Quantité 2
- Pose de 2 chauffe-eau type Cumulus avec résistance stéatite, groupe de sécurité et dispositif de vidange d'une capacité de 30 litres - Quantité 2 (1 pour chaque plan vasque)
- Pose de 2 chauffe-eau instantané d'une puissance de 3 à 5 KW - Quantité 2 (1 pour chaque lave mains)

5.3.3 CVC

5.3.1.1. Dépose

Sur la partie centrale, dépose de 5 grilles de soufflage circulaire d'emmené d'air neuf Ø600 (mm), 5 grilles de reprise d'air rectangulaire de type 400x200 (mm).

Dans les bureaux de l'aile Nord – dépose de 14 grilles de soufflage d'air neuf circulaire Ø 125.
Dans les bureaux de l'ailes Nord – isolements hydrauliques des réseaux 2 tubes de chauffage et d'eau glacée, dépose avec soins de 17 cassettes plafonnier à eau 600x600 (mm), et stockage en lieu propre pendant les travaux.

Dépose des bouches d'extraction dans les sanitaires existants

Reprise des réseaux aérauliques, reprise des réseaux hydrauliques pour une ré installation selon les aménagements du projet.

5.3.1.2. Soufflage et reprise d'air :

grilles de soufflage/Reprise en ABS de couleur blanche avec façade amovible, mousse acoustique, déflecteur amovible livré et monté, orientation des jets d'air de 2 à 4 directions, et joint d'étanchéité.
Les bouches seront de diamètre 125mm pour les débits inférieurs à 120m³/h , et grilles rectangulaires avec plenum de raccordement et registre en soufflage, pour les débits supérieurs à 120 m³/h.

Préconisation : Soufflage avec registre type RFS 07 de chez France Air ou équivalent.

5.3.1.3. Unités de chauffage et climatisation

Pose des cassettes à eau existantes, raccordement sur les réseaux d'eau (chaude / glacée) adaptés au nouvel aménagement, paramétrage, réglage, équilibrage et remise en service.

5.4. Prestations Supplémentaires Eventuelle – PSE – Aile Sud-Ouest niveau R+3

5.4.1. Dépose :

Sur la partie centrale, SANS OBJET

Dans les bureaux de l'aile Sud – dépose de 18 grilles de soufflage d'air neuf circulaire Ø 125.
Dans les bureaux de l'ailes Sud – isolements hydrauliques des réseaux 2 tubes de chauffage et d'eau glacée, dépose avec soins de 17 cassettes plafonnier à eau 600x600 (mm), et stockage en lieu propre pendant les travaux.

Reprise des réseaux aérauliques, reprise des réseaux hydrauliques pour une ré installation selon les aménagements du projet.

5.4.2. Soufflage et reprise d'air :

grilles de soufflage/Reprise en ABS de couleur blanche avec façade amovible, mousse acoustique, déflecteur amovible livré et monté, orientation des jets d'air de 2 à 4 directions, et joint d'étanchéité.
Les bouches seront de diamètre 125mm pour les débits inférieurs à 120m³/h , et grilles rectangulaires avec plenum de raccordement et registre en soufflage, pour les débits supérieurs à 120 m³/h.

Préconisation : Soufflage avec registre type RFS 07 de chez France Air ou équivalent.

5.4.3. Unités de chauffage et climatisation

Pose des cassettes à eau existantes, raccordement sur les réseaux d'eau (chaude / glacée) adaptés au nouvel aménagement, paramétrage, réglage, équilibrage et remise en service.