

MAITRISE D'OUVRAGE



INRAE
228, route de l'aérodrome
CS 40509
84914 AVIGNON CEDEX 9

OPÉRATION

REFECTION DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET
RAFRAICHISSEMENT



C.C.T.P. – PHASE PRO

Lot N°3 Chauffage – Rafraichissement – Ventilation - GTC

MAITRISE D'OEUVRE

BET FLUIDES

OTEIS

51, avenue Simone Veil – 06200 Nice

Tel : 04 92 29 22 70

Email : nice@oteis.fr

INDICE	DATE	OBJET	EMETTEUR	APPROBATEUR
A	25/02/2025	Création du document	LPI	OTEIS

TABLE DES MATIÈRES

1.	GENERALITES.....	8
1.1	CONTINUITE DE SERVICE	8
1.2	HYPOTHESES DE CALCUL CHAUFFAGE – VENTILATION - CLIMATISATION	8
1.2.1	DONNEES GEOGRAPHIQUES ET CLIMATIQUES.....	8
1.2.2	NIVEAUX SONORES.....	9
1.2.3	CALCULS THERMIQUES.....	9
1.2.4	SURPUISSANCES DES EQUIPEMENTS	10
1.2.5	MAINTENANCE	10
1.2.6	HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT.....	10
1.3	PRESENTATION DES OFFRES.....	12
1.4	DOCUMENTS A FOURNIR.....	12
1.4.1	AVANT TOUT COMMENCEMENT DES TRAVAUX :.....	12
1.4.2	AVANT TOUT DEBUT DES TRAVAUX, L'ENTREPRISE DEVRA FOURNIR :.....	13
1.4.3	AVANT EXECUTION DE CHAQUE FRACTION D'INSTALLATION :	13
1.4.4	A LA FIN DES TRAVAUX, AVANT RECEPTION :	13
1.4.5	A LA RECEPTION :.....	13
1.5	CONFORMITE AUX REGLEMENTS, NORMES, REGLES DE L'ART	14
1.6	QUALITE DES MATERIELS.....	15
1.7	FRAIS A PREVOIR	15
1.8	EXECUTION DU CHANTIER.....	16
1.9	EVACUATION DES DECHETS / BRANCHEMENTS.....	16
1.10	RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS	17
1.11	RELATIONS AVEC LES AUTRES LOTS	17
1.11.1	COORDINATION DES OUVRAGES :.....	17
1.11.2	PERCEMENTS, TROUS :.....	17
1.11.3	FOURREAUX :	17
1.11.4	REBOUCHAGES DES TROUS, SCELLEMENTS :	18
1.11.5	SAIGNEES.....	18
1.12	ESSAIS, RECEPTION DES INSTALLATIONS	18
1.12.1	CHAUFFAGE - CLIMATISATION.....	19
1.12.2	VENTILATION - DESENFUMAGE	19
1.12.3	PLOMBERIE	19
1.13	COMMISSIONNEMENT	20
1.14	FORMATION	20
1.15	CARNET D'ENTRETIEN-MAINTENANCE	20
1.16	LIVRET UTILISATEURS.....	20
1.17	ACCESSIBILITE ET ENTRETIEN, AMENAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES	20
1.18	PRECAUTIONS ACOUSTIQUES	21

1.19	MISE EN SERVICE ET RECEPTION	22
1.19.1	BRANCHEMENT, MISE EN SERVICE ET REGLAGES	22
1.19.2	RECETTES TECHNIQUES	22
1.19.3	RECEPTION	22
1.20	DELAIS DE GARANTIE	23
1.21	TRAVAUX SOUS GARANTIE	23
1.22	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	24
2.	PRESCRIPTION TECHNIQUES GENERALES.....	25
2.1	ELEMENTS DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE - VENTILATION	25
2.1.1	RESEAUX HYDRAULIQUES	25
2.1.2	RESEAUX AERAIQUES	30
2.1.3	ELECTRICITE	33
2.1.4	REGULATION	36
2.2	ELEMENTS DES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE – SANITAIRE	37
2.2.1	RESEAUX D’EAU FROIDE ET D’EAU CHAUDE SANITAIRE.....	37
2.2.2	RESEAUX D’EVACUATION	41
2.1	PHASAGE TRAVAUX.....	42
2.2	SYNTHESE	42
3.	INSTALLATIONS DE CHANTIER, PROTECTION DES EXISTANTS ET PERCEMENTS.....	43
3.1	INSTALLATION DE RAFRAICHISSEMENT PROVISoire DU LOCAL CONGELATEURS.....	43
3.2	INSTALLATION DE CHANTIER.....	43
3.3	PROTECTION DES EXISTANTS	44
3.3.1	PROTECTION CONTRE LES POUSSIERS	44
3.3.2	EXTRACTION D’AIR.....	45
3.4	PERCEMENTS.....	45
3.5	NETTOYAGE	46
3.5.1	NETTOYAGE USUEL AVANT RECEPTION	46
3.5.2	NETTOYAGE DE LIVRAISON	46
4.	DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT.....	48
4.1	PRINCIPE	48
4.2	DEPOSE DES INSTALLATIONS.....	48
4.2.1	Dépose des PAC existantes	48
4.2.2	Dépose et repose des installations intérieures existantes	48
4.3	DIMENSIONNEMENT	49
4.3.1	Hypothèses de calcul des apports et déperditions.....	49
4.4	ZONNING DES PRODUCTIONS CHAUD ET FROID	53
4.5	PRODUCTION PAR DRV DU BATIMENT A.....	53
4.5.1	Unités extérieures	54
4.5.2	Unités intérieures	55

4.5.3	Réseaux aérauliques	58
4.5.4	Grilles.....	58
4.5.5	Réseaux frigorifiques	59
4.5.6	Régulation	61
4.5.7	Réseaux condensats	65
4.5.8	Mise en service	66
4.5.9	Enclos acoustique.....	66
4.6	PRODUCTIONS PAR THERMOFRIGOPOMPE ET GROUPE FROID DES BATIMENTS B, C ET D	68
4.6.1	Principe	68
4.6.2	La Thermofrigopompe (TFP)	68
4.6.3	Le Groupe Froid (GF)	69
4.6.4	Les ballons tampons	70
4.6.5	Les pompes de circulation.....	70
4.6.6	Séparateur d'air et de boues	70
4.6.7	Traitement de l'eau de remplissage	70
4.6.8	Adoucisseur.....	71
4.6.9	Pot d'injection.....	71
4.6.10	Groupe de maintien de pression	71
4.6.11	Réseaux hydrauliques en acier	71
4.6.12	Réseaux hydrauliques en multicouche (diamètres < DN50)	72
4.6.13	Les émetteurs de chaleur et de froid	72
4.6.14	Réseaux aérauliques.....	73
4.6.15	Grilles.....	73
4.6.16	Réseaux condensats	74
4.6.17	Régulation	74
4.6.18	Mise en service	75
4.6.19	Electricité	75
4.6.20	Enclos acoustique.....	77
4.7	PRODUCTIONS DE FROID DES CHAMBRES FROIDES	79
4.7.1	Groupe de condensation et Evaporateur.....	79
4.7.2	Condensats.....	79
4.7.3	Electricité et Régulation	79
4.8	REFECTION DE LA CHAMBRE FROIDE D329.....	80
4.8.1	Rénovation du plancher de la chambre froide D329.....	80
5.	DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VENTILATION	81
5.1	CENTRALE DOUBLE-FLUX BATIMENT A - BUREAU	81
5.1.1	La CTA.....	81
5.1.2	Les réseaux aérauliques	81

5.1.3	Les pièges à sons	82
5.2	CENTRALE SIMPLE-FLUX BATIMENT A - RESTAURANT.....	82
5.2.1	La CTA.....	82
5.2.2	Les réseaux aérauliques	83
5.2.3	Les pièges à sons	83
5.2.4	Plateforme technique métallique.....	83
5.3	CTA EXISTANTES DES BATIMENTS B, C ET D	84
5.4	VENTILATION DES COMBLES	84
5.4.1	Les réseaux aérauliques	84
5.4.2	Les pièges à sons	84
5.5	MODIFICATIONS DES RESEAUX AU NIVEAU D3.....	85
5.5.1	Les réseaux aérauliques	85
5.5.2	Grilles.....	85
5.6	MODIFICATIONS DES RESEAUX AU NIVEAU C0 ET D0	86
5.6.1	Les réseaux aérauliques	86
5.6.2	Grilles.....	86
5.7	ATTENTE SORBONNE D3.....	87
6.	DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE.....	88
6.1	MODIFICATIONS DES RESEAUX AU NIVEAU D3.....	88
6.1.1	MODIFICATIONS DES RESEAUX D'EVACUATION EU	88
6.2	MODIFICATIONS DES RESEAUX AU NIVEAU C0 ET D0	88
6.2.1	MODIFICATIONS DES RESEAUX D'EVACUATION EU	88
6.3	REMPLACEMENT DES COLLECTEURS EAU FROIDE.....	88
6.3.1	TUYAUTERIES	88
6.3.2	ROBINETTERIE.....	89
6.3.3	CALORIFUGE.....	89
6.3.4	COLONNES MONTANTES.....	89
6.3.5	DEPARTS ETAGES	89
6.3.6	RINÇAGE DE L'INSTALLATION ET ANALYSE DE L'EAU	90
6.4	DEPLACEMENT DES BOUTEILLES D'AZOTE	90
6.5	MODIFICATION DU REGARD EU TRANSGENESE.....	92
7.	DESCRIPTION DES OUVRAGES DE LA GTC.....	93
7.1	REGULATION / G.T.C.	93
7.2	MAINTENANCE GTC	93
7.2.1	OBJET DE LA PRESTATION	93
7.2.2	PERIMETRE DES INSTALLATIONS CONCERNEES.....	93
7.2.3	PRESTATIONS DE MAINTENANCE PREVENTIVE	94
7.2.4	MAINTENANCE CORRECTIVE.....	94

7.2.5	DELAIS D'INTERVENTION.....	94
7.2.6	TELEMAINTENANCE.....	94
7.2.7	MISES A JOUR ET EVOLUTIONS.....	95
7.2.8	DOCUMENTATION.....	95
7.2.9	OBLIGATIONS DU TITULAIRE.....	95
7.2.10	RESULTATS ATTENDUS.....	95
7.3	LISTE DES POINTS GTC.....	96

1. GENERALITES

Ce projet a pour objet la réfection des installations de chauffage/rafraichissement et le réaménagement partiel du bâtiment Agrobiotech pour le centre INRAE PACA à Sophia Antipolis.

Plusieurs acteurs sont concernés par ce projet et seront associés tout au long de l'opération que ce soit en phase étude ou en phase travaux :

- L'INRAE PACA en tant que maître d'ouvrage et utilisateur des lieux,
- L'OPC pilotant les travaux des deux marchés de travaux (Réfection chauffage/rafraichissement et Conception/réfection des pièces climatiques),
- Le bureau d'étude OTEIS, maître d'œuvre du présent marché et coordinateur des études,
- Le titulaire du présent lot,
- Le titulaire du lot « Conception et réfection des pièces climatiques ».

L'opération permettra de répondre aux objectifs et besoins suivants :

- Assurer la continuité de service tout au long du chantier,
- La mise en place d'une nouvelle installation de chauffage et rafraichissement performante, plus économe en énergies et pérenne.

Le chantier se déroulant sur un site occupé, l'installation de chantier et l'organisation des travaux se feront obligatoirement en prenant en compte :

- Toutes les contraintes nécessaires au bon déroulement des travaux,
- Toutes les contraintes nécessaires à la sécurité des ouvriers et des tiers,
- Le planning des travaux et le phasage inhérent.

1.1 CONTINUITE DE SERVICE

Afin de garantir la continuité de service, les installations techniques existantes seront conservées en parallèle des nouvelles installations et ce jusqu'à la réception des travaux.

Néanmoins, afin de créer les départs électriques sur le TGBT pour les nouvelles productions de chauffage et rafraichissement, une coupure électrique de quelques heures sera nécessaire (environ 8 heures). Afin de garantir la continuité de service, le tableau alimentant les congélateurs -80°C sera secouru par un groupe électrogène pendant toute la durée de la coupure de courant. Il sera également installé dans le local congélateurs, un groupe de refroidissement afin de limiter la montée en température du local.

1.2 HYPOTHESES DE CALCUL CHAUFFAGE – VENTILATION - CLIMATISATION

1.2.1 DONNEES GEOGRAPHIQUES ET CLIMATIQUES

- Lieu du projet : BIOT
- Zone climatique : H3, Ed
- Altitude : 100 m.
- Températures de base extérieures :

* Eté	+ 32 °C	47% HR
* Hiver	- 5 °C	90% HR

1.2.1.1 Débit d'air neuf

Chambres : 45 m³/h d'air neuf par chambre,

Salle de réunion :	25 m ³ /h d'air neuf par personne,
Bureaux :	25 m ³ /h d'air neuf par personne,
Espace vie, détente :	25 m ³ /h d'air neuf par personne,
Salle à manger :	25 m ³ /h d'air neuf par personne,

Les débits d'air neuf mentionnés ci-dessus seront conformes :

- Au Règlement sanitaire départemental,
- Aux dispositions techniques concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail (Code du Travail),
- Aux "exemples de solutions" publiés par le C.S.T.B.,

1.2.2 NIVEAUX SONORES

Les installations de chauffage et de ventilation ne devront pas créer des niveaux de pression sonore supérieurs aux courbes ci-après, toutes les installations étant en fonctionnement, les mesures étant faites fenêtres fermées.

A l'extérieur à 5 m des façades et des trémies d'accès ou des rejets d'air, courbe ISO 35

L'émergence de bruits de fonctionnement des équipements du bâtiment au droit des façades des autres bâtiments ne devra pas être supérieure à 5 dB(A) en période diurne et à 3 dB(A) en période nocturne.

A l'intérieur :

- Chambres : 33 dB[A]
- Bureaux, et autres locaux de travail : 35 dB[A]
- Vestiaires, sas, circulations : 40 dB[A]

*: Ces niveaux sont à respecter lors du fonctionnement des appareils en vitesse moyenne.

Pour tenir compte des incertitudes liées aux mesures, une tolérance de 2 dB (A) sur ces valeurs est admise.

Toutes précautions seront prises pour le respect des niveaux sonores imposés, pièges à sons, traitement acoustique des locaux techniques, etc..., conformément à la norme : NFS 31010 et à l'arrêté du 14/6/69 modifié le 22/12/75.

1.2.3 CALCULS THERMIQUES

1.2.3.1 Méthodes de calcul

Les déperditions sont calculées suivant La norme NF EN 12831 et les apports suivant la norme ASHRAE.

Le calcul des déperditions pour l'établissement du bilan de chauffage et de climatisation sera effectué obligatoirement avec un logiciel prenant en compte la réglementation thermique en vigueur et agréé CSTB.

1.2.3.2 Caractéristiques thermiques du bâtiment

Les caractéristiques thermiques des éléments de construction seront vérifiées avec les lots concernés, avant établissement des notes de calcul définitives.

Les ponts thermiques seront pris en compte dans le calcul.

1.2.3.3 Dégagement calorifique des matériels

Le niveau moyen de puissance lié à l'éclairage est de 6 W/m² utile nette.

Pour les zones de bureaux, il sera pris en compte une puissance de 150 W par poste informatique, avec 1 appareil par occupant.

1.2.3.4 Calcul thermique réglementaire : obligation de l'entreprise

Un calcul réglementaire a été réalisé en phase étude et à permis de construire que le bâtiment avec les composants de l'enveloppe ainsi que les équipements techniques, tel que prévu dans le présent dossier de

consultation respecte la réglementation thermique RT2012 pour l'AJA et RT Existant Globale pour les bâtiments existants.

Ces études ont été menées avec le Logiciel Pléiades et est à disposition de l'entrepreneur titulaire du présent lot.

Celui-ci aura pour obligation dans le cadre de son marché d'adapter cette étude réglementaire aux évolutions du projet en phase exécution, aux précisions constructives complémentaires (notamment pour les linéiques), aux variantes de matériaux acceptées (isolants, menuiseries etc....)

Cette étape devra être réalisée en début et en cours de chantier afin de pouvoir intervenir sur tous les éléments de la construction.

1.2.4 SURPUISSANCES DES EQUIPEMENTS

Les critères pour dimensionner et sélectionner les équipements répondent aux principes suivants :

- Prise en compte de critères de confort (température, débit d'air, ...)
- Prise en compte des critères d'optimisation qui consistent à éviter les surdimensionnements inutiles : « la juste puissance » correspond à un optimum de l'investissement, à des dépenses de renouvellement moins élevées, à un entretien moins coûteux, à des dépenses d'énergie limitée, à moins de bruits...

En fonction des résultats des calculs, un coefficient de majoration (pour la sécurité) sera appliqué sur le dimensionnement de certains équipements :

Equipement	Coefficient de majoration
Puissance production calorifique	1 (pas de surpuissance globale)
Débits des ventilateurs	1,1
Puissance des moteurs électriques	1,2
Puissance des batteries	1,2
Débit des pompes	1,1
Hauteur manométrique des pompes	1,1

1.2.5 MAINTENANCE

La conception des bâtiments et des équipements doit prendre en compte :

- La commodité d'intervention ultérieure sur les équipements et les parties du bâtiment nécessitant un entretien régulier.
- La pérennité des matériaux et des équipements.

L'implantation de tous les équipements techniques devra permettre en toute sécurité un entretien facile et adapté. Des cheminements avec main-courante seront ménagés pour permettre l'accès du personnel d'entretien. L'entretien courant devra pouvoir être effectué sans rendre nécessaire le démontage d'autres équipements. Les équipements sur lesquels les interventions de maintenance sont les plus fréquentes seront situés dans les zones non visibles et non accessibles au public.

1.2.6 HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT

1.2.6.1 Chauffage - Climatisation

1.2.6.1.1 Régimes de température :

Réseau CTA et ventilos convecteurs :

- Mode chauffage : **45°C/40°C** constant, chute **5°C**.
- Mode froid : **7°C/12°C** constant, chute **5°C**.

1.2.6.1.2 Détermination des canalisations :

On pourra se référer pour le calcul des pertes de charge aux tables annexées aux ouvrages suivants :

- Missenard - Cour Supérieur de Chauffage.
- Rietschel - Traité théorique et pratique de chauffage et ventilation.

Débit en fonction de la puissance à véhiculer compte tenu de la chute de température sur chaque réseau.

La perte de charge linéaire maximum admissible sera de **15 mmCE/m**.

Vitesse de circulation limitée à **1 m/s** en distribution.

1.2.6.1.3 Détermination des unités terminales :

* Chaud :

- Calcul des déperditions avec une surpuissance à installer de 15 %.

* Froid :

- Pour chaque local, il est calculé les charges maximales tenant compte de :
 - Apports externes : parois, vitrages, infiltrations,
 - Apports internes : occupants, éclairage, machines,

Il sera calculé les charges maximums pour l'heure du mois le plus défavorisé.

1.2.6.2 Ventilation

Les sections de gaines sont déterminées en fonction des passages disponibles de la perte de charge unitaire et de la vitesse maximum.

- Perte de charge limitée à 1.5 Pa/mètre :

Débits (m3/h)	Vitesse maximale m/s
300	3
550	3.5
800	4
1 500	4.5
2 000	5
4 000	5.5
6 000	6
12 000	6.5
18 500	7
25 000	7.5
> 25 000	8

La vitesse de passage sera également limitée :

- à 4 m/s pour les grilles de reprise hors de la zone d'occupation,
- à 3 m/s pour les grilles de reprise dans la zone d'occupation,
- à 1,5 m/s pour les grilles de transfert,
- à 2,5 m/s pour les grilles de prise d'air neuf,
- à 3 m/s pour les grilles de rejet d'air,

1.3 PRESENTATION DES OFFRES

Les entreprises répondront obligatoirement à la solution de base définie dans le présent DCE.

Les entreprises soumissionnaires devront présenter les pièces suivantes :

- Devis estimatif et quantitatif par poste, suivant le modèle détaillant les quantités selon le cadre de quantitatif joint au dossier
- Les attestations des différentes assurances et photocopies des cartes de qualification et classification professionnelles
- Notices descriptives dans lesquelles seront spécifiées les marques et types des appareils avec leurs caractéristiques techniques de fabrication.
- Une liste de travaux non compris dans laquelle ne figure aucune des prestations dues au devis descriptif.
- L'indication du nom d'une personne responsable pouvant donner tous les renseignements utiles lors du dépouillement des offres.

1.4 DOCUMENTS A FOURNIR

L'entreprise devra transmettre à la Maîtrise d'Œuvre et à sa demande :

- Les plans d'exécution au format Autocad
- Les notes de calculs
- Les croquis détaillés de montage, les schémas électriques de l'installation

L'entreprise fera son affaire de la fourniture de tous les plans et dossiers techniques requis par le Maître d'Ouvrage, la Maîtrise d'Œuvre ou le Bureau de Contrôle.

Les plans d'exécution seront établis par l'entreprise.

Les plans devront comporter le dessin et la référence de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation.

Ces équipements devront être dessinés à l'échelle du plan ou faire l'objet d'un détail à une échelle plus grande.

1.4.1 AVANT TOUT COMMENCEMENT DES TRAVAUX :

L'entreprise devra fournir tous les renseignements et tous les plans d'exécution complémentaires à ceux figurant au présent dossier et nécessaires à l'exécution des travaux.

Les schémas détaillés et complets, les tracés des canalisations, leurs sections, isolements, fixations, l'emplacement des dérivations, des appareils, les organes de sectionnement et de sécurité, etc... seront indiqués sur les plans sous la responsabilité de l'entrepreneur, le résultat à atteindre et les garanties étant précisés aux pièces contractuelles.

Ces plans devront être communiqués en temps utile par l'entrepreneur, faute de quoi il s'exposerait à refaire une partie de ses installations sur un autre parcours désigné par le Maître d'Œuvre.

1.4.2 AVANT TOUT DEBUT DES TRAVAUX, L'ENTREPRISE DEVRA FOURNIR :

Un détail complet des incidences sur les autres lots (puissances électriques, plans de réservations, faux plafonds, habillages des réseaux, colonnes d'évacuation des condensats, fourreaux pour traverses de murs ou cloison etc...).

Les dossiers particuliers à remettre à l'approbation des services concédés, bureau de contrôle et au S.P.S.

Les notices de sécurité prévues par la réglementation des locaux recevant du public.

Le calcul et le dimensionnement des appareils et réseaux mis en place.

Les plans d'implantation des matériels avec indication de contraintes ou sujétions particulières relatives notamment à l'accès pour entretien ou remplacement du matériel.

Dans le cas où les plans de réservations ne seraient pas communiqués en temps utile, les travaux de percement seront exécutés aux frais de l'entrepreneur du présent lot.

1.4.3 AVANT EXECUTION DE CHAQUE FRACTION D'INSTALLATION :

- Une note de calculs détaillée (déperditions, apports, débits, diamètres, pertes de charge, pression, niveaux sonores, etc.)
- Les fiches techniques ou les caractéristiques des matériels et matériaux prévus.
- Différents jeux de plans de détail d'exécution pour approbation par :
 - Le maître d'œuvre
 - Le bureau de contrôle
 - Les services concédés.
- Les procès-verbaux d'essais des différents matériaux (résistance au feu, affaiblissement acoustiques...)

1.4.4 A LA FIN DES TRAVAUX, AVANT RECEPTION :

L'entreprise fournira les certificats d'attestations d'essais de fonctionnement AQC et notamment :

- Réseaux d'évacuation intérieurs
- Réseaux d'évacuation extérieurs
- Réseaux de distribution d'eau intérieure
- VMC

De plus, un schéma général de fonctionnement sera affiché dans les locaux techniques, sous un cadre de verre ou tableau plastifié.

1.4.5 A LA RECEPTION :

L'entreprise devra fournir un dossier de récolement complet, en quatre exemplaires, dont un reproductible, comportant :

- Les plans et schémas de récolement des installations, mis à jour, conformes à l'installation sur support informatique (fichiers Autocad).
- Les consignes d'exploitation et d'entretien avec :
 - Le bilan détaillé des puissances installées.
 - Les caractéristiques et notices d'entretien des différents matériels, avec indication de leur provenance (adresse des constructeurs et revendeurs) et précisions sur le modèle choisi, débit, pression, puissance...
 - Une notice de maintenance avec le programme d'entretien des installations.
- Des schémas de fonctionnement.
- Les certificats de garantie spécifiques des matériels.

- Les schémas de principe présentant :
 - Les débits, les diamètres, vitesses, les pressions,
 - Tous les organes d'isolement, d'équilibrage,
 - Les organes de sécurité,
 - La légende des fluides avec température et pression,
 - Les sens de circulation des fluides.
- Le compte rendu et le procès-verbal des essais en usine,
- Le certificat de mise en service des constructeurs et fournisseurs,
- Les fiches des résultats des mesures,
- Les analyses d'eau des différents réseaux hydrauliques,
- Dossier d'instruction pour la conduite et l'entretien,
- Présentation générale de l'installation et renvoi au schéma de principe.

1.5 CONFORMITE AUX REGLEMENTS, NORMES, REGLES DE L'ART

Dans l'étude et l'exécution des travaux, il sera tenu compte des lois, décrets, ordonnances, circulaires, normes françaises homologuées par l'AFNOR, Documents Techniques Unifiés, etc. applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise des offres.

Les textes et documents référencés dans la liste qui suit ne sont communiqués qu'à titre purement indicatif, cette liste n'étant pas exhaustive :

- L'arrêté du 23 juin 1978 concernant les installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments à usage d'habitation, de bureau ou recevant du public,
- L'arrêté du 13 avril 1988 concernant les équipements et caractéristiques thermiques des bâtiments à usage d'hôtellerie,
- Les règles de sécurité dans les Etablissements recevant du Public (E.R.P.) dont les fascicules 14771 (édition de Décembre 1993), 1477 V (édition de Mai 1994) et 1540 II,
- Les Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) édités par le C.S.T.B., en particulier ceux concernant les installations de chauffage et les installations électriques,
- L'ensemble des Normes Françaises homologuées et en particulier NF-X08.100,
- Les prescriptions concernant les installations électriques et plus particulièrement le D.T.U. 70.1, les normes NF.C 15.100, NF.C 14.100 et les fiches U.T.E.
- Le décret n° 88.1056 du 14 novembre 1968, complété de ses additifs portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du Travail en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements et les ouvrages mettant en œuvre les courants électriques.
- Au code du travail (loi du 23/12/82 et décrets des 7/12/84, 21/04/88, 20/09/88...),
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25/6/80 et Règlement annexé..., arrêté du 21/6/82),
- Décret du 1/10/77 et cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés d'installation de génie climatique,
- Arrêté du 23/06/78 "installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public",
- Arrêté du 13/4/88 "relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments",
- Circulaires des 15.03.62 et 8.09.68 du Ministère de la Santé Publique relatives aux eaux d'alimentation (désinfection des réseaux),
- Maîtrise du risque de développement des légionnelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire. Défaillances et préconisations. CSTB, Janvier 2012
- Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie I : Guide technique de conception et de mise en œuvre, CSTB, Edition 2004
- Règlements sanitaires départementaux et municipaux,

- Norme NFC 12100 et 15100 installations électriques,
- Norme NFR 35410 installations frigorifiques,
- Normes NFA 49.115 141 145 182 184 185 Tubes acier,
- Norme NFX 08100 Teintes conventionnelles des tuyauteries,
- DTU 60.1 "Travaux de plomberie sanitaire" et ses 5 additifs,
- DTU 60.32 et 60.33 "Canalisations en chlorure de polyvinyle",
- DTU 60.11 "Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- DTU 65 "installations de chauffage concernant le bâtiment",
- DTU 65.11 "Dispositifs de sécurité des installations de chauffage",
- DTU 68.2 "Exécution des installations de ventilation mécanique",
- DTU 70.1 et 70.2 "Installations électriques",
- Règles professionnelles pour la mise en œuvre des canalisations de chauffage central à l'intérieur des bâtiments publiées par l'Union des Chambres syndicales d'Entreprises de génie climatique.
- Recommandations interprofessionnelles pour l'isolation thermique des installations non industrielles de génie climatique et de plomberie sanitaire.
- Réglementation Thermique RT 2012 décret n°2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions.
- Au recueil des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France (REEF) édité par le centre scientifique et technique du bâtiment.

1.6 QUALITE DES MATERIELS

Les appareils et matériaux devront être neufs, de la meilleure qualité, conformes aux dernières normes et prescriptions des DTU.

Les matériels et appareillages faisant l'objet d'un agrément ou d'un label de qualité devront avoir obtenu celui-ci.

Les matériels de distribution publique devront être agréés par les compagnies concessionnaires.

Toute modification dans la liste du matériel établie lors de la mise au point du marché devra faire l'objet d'un accord écrit du Maître d'Œuvre.

Tous les matériels métalliques devront être protégés efficacement contre la corrosion.

Le choix de la robinetterie doit être fait parmi les robinetteries NF classées dans le groupe I, du point de vue acoustique par le CSTB. (Classement minimal E2-U3-A2 pour lavabos. Classement NF 1 pour les robinets à flotteurs de W.C.)

1.7 FRAIS A PREVOIR

En sus des frais particuliers mentionnés aux pièces générales du marché, les entreprises auront à prévoir :

- L'ensemble des dépenses de fourniture et main-d'œuvre nécessaire pour la réalisation, la terminaison complète des travaux et réglages, afin que les installations exécutées fonctionnent normalement et selon les directives édictées par les DTU et Normes Françaises,
- Manutention des matériels, levage
- Fourniture des fluides nécessaires,
- Scellement de tous les ouvrages
- Enlèvement des déchets, nettoyage et mise en état après exécution des travaux,

- Protection des matériels contre les salissures et chocs légers, y compris bouchonnage des tuyauteries nécessaires à la conservation en parfait état de ses installations jusqu'au jour de la réception,
- Tous les frais entraînés par les essais de fonctionnement AQC.
- Frais de contrôle des installations électriques pour l'obtention du Consuel.

L'entreprise effectuera à ses frais, la livraison, le déchargement, l'entreposage et la mise à pied d'œuvre des matériels.

Elle devra assurer la bonne conservation et la protection contre le vol jusqu'à la réception.

L'entreprise veillera à n'occasionner qu'un minimum de gêne lors des opérations de déchargement, de levage et d'entreposage des matériels vis à vis du voisinage et des autres lots. Ces opérations seront réalisées en accord avec la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise devra assurer la protection de ses ouvrages par tout moyen de son choix, que ce soit contre les intempéries, la détérioration par la chute d'objets, le vol etc...

Elle aura également à sa charge la remise en état au cours du chantier des moyens de protection.

L'entreprise devra, à ses frais, le remplacement de tout matériel détérioré ou disparu en cours de chantier. Ce remplacement pourra être effectué à la mise en service de l'installation.

1.8 EXECUTION DU CHANTIER

L'entrepreneur désignera, dès la passation du Marché, un ingénieur responsable du chantier qui devra être l'unique interlocuteur face au Maître d'Œuvre.

Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations et ceci, pendant la DUREE INTEGRALE d'étude et d'exécution des travaux. Cette personne sera présente à tous les rendez-vous de chantier.

Pendant toute la durée des interventions de l'entreprise, celle-ci sera représentée sur le lieu des travaux par un Chef de Chantier qualifié.

1.9 EVACUATION DES DECHETS / BRANCHEMENTS

Pendant toute la durée du chantier, l'Entrepreneur du présent lot devra procéder à la mise en benne de ses déchets dans les bennes mises à disposition par le titulaire du lot "CVC-PLOMBERIE".

L'ensemble des entreprises signera la « **Charte de chantier faibles nuisances** » et se conformera à ses exigences. L'objectif de valorisation des déchets (valorisation énergie ou matière) sur chantier est de 75% minimum (en masse). Les entreprises ont l'obligation de veiller au respect des consignes de tri sélectif des déchets. Les manquements pourront être sanctionnés.

1.10 RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS

L'entrepreneur doit se mettre en rapport avec les services de sécurité et les services de distribution (publics, communaux ou privés) pour se procurer tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux.

Il doit se soumettre à toutes les vérifications et visites des agents de ces services et fournir tous les documents et pièces justificatives demandées.

Il doit transmettre au Maître d'Œuvre tous les renseignements qu'il a recueillis au cours de ses contacts et qui concernent soit la construction, soit l'exécution de travaux qui ne sont pas à sa charge.

L'entrepreneur doit, au moment opportun, et de son propre chef, effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des services compétents, afin d'obtenir en temps utile la mise en service des installations.

Il doit à cet effet se procurer et remplir les formulaires nécessaires, les faire signer par le Maître d'Ouvrage et les remettre aux services intéressés.

1.11 RELATIONS AVEC LES AUTRES LOTS

L'entreprise devra prendre connaissance de la totalité des plans et des pièces écrites constituant le dossier d'appel d'offres. Elle devra faire part à la Maîtrise d'Œuvre des erreurs, oublis ou incompatibilités qu'elle aura décelée.

Il appartiendra à l'entreprise de fournir en temps utiles, à la Maîtrise d'œuvre et aux autres lots, tous les renseignements indispensables pour la réalisation par d'autres entreprises, des ouvrages nécessaires à son installation et d'en vérifier la bonne exécution sur le chantier. Notamment, les réservations dans les voiles et les planchers, les percements de cloisons, la réalisation des faux plafonds, les alimentations électriques.

Dans le cas où une mauvaise exécution de ces travaux proviendrait d'un défaut de renseignements ou de suivi de l'entreprise, la réparation devra être réalisée à ses frais, sans pouvoir prétendre à une quelconque majoration de prix.

1.11.1 COORDINATION DES OUVRAGES :

L'entrepreneur devra travailler en liaison avec les autres lots, il se renseignera lui-même sur le tracé et l'emplacement des autres réalisations et appareils.

1.11.2 PERCEMENTS, TROUS :

Les gros percements (carottages DN100 à 125) dans la structure béton pour les passages de tous les réseaux hydrauliques EC/EG des lots CVC-Plomberie et Pièces climatiques sont à la charge du lot CVC-Plomberie. Les entrepreneurs devront donner en temps utile au lot CVC-Plomberie, les indications et les plans très précis concernant tous les percements à réserver dans les ouvrages en béton, se rendre compte et surveiller personnellement sur le chantier que ses indications ont été suivies.

1.11.3 FOURREAUX :

Dans les mêmes conditions et avec les mêmes conséquences que ci-dessus, l'entrepreneur devra communiquer en temps utile au maçon, tous les fourreaux nécessaires au passage des canalisations et en assurer la pose.

Dans chaque traversée de paroi. Scellement par l'entreprise de chaque lot.

1.11.4 REBOUCHAGES DES TROUS, SCELLEMENTS :

Les réservations destinées au passage des canalisations seront rebouchées par l'entrepreneur de chaque lot, après mise en place des fourreaux, garnissages et dispositifs coupe-feu permettant de respecter le degré coupe-feu de la paroi, ainsi que l'isolation acoustique.

De façon générale, tous les autres scellements de l'installation seront exécutés par l'entrepreneur du présent lot. Le présent lot devra également, en ce qui concerne les fixations en sous face des planchers précontraints, respecter le Cahier des Charges de fixation du Fournisseur de plancher alvéolaire.

1.11.5 SAIGNEES

Toutes les saignées nécessaires à l'encastrement des canalisations sont à la charge du présent lot.

L'entrepreneur mettra en place ses canalisations et les fixera provisoirement.

Le rebouchage complet et définitif sera fait par le présent lot.

1.12 ESSAIS, RECEPTION DES INSTALLATIONS

L'entrepreneur devra exécuter tous les essais et contrôles au fur et à mesure de la pose des installations.

L'entreprise aura à sa charge la réalisation des essais de fonctionnement des installations. Elle devra mettre les moyens en personnel et en matériels pour effectuer le parfait réglage des installations et les mesures nécessaires.

Elle devra rédiger un rapport d'essais et de mise en service.

En cas de demande d'essais complémentaires, l'entreprise devra fournir les moyens nécessaires à ces essais en personnel et matériel.

Le matériel de contrôle nécessaire est à fournir par l'installateur, ainsi que le personnel qualifié.

A la fin des travaux, l'entrepreneur procédera aux essais des installations suivant document technique AQC dont les résultats seront consignés sur les fiches prévues, qui devront être visées par le bureau de contrôle.

Les documents seront joints par l'entrepreneur à sa demande de réception des installations.

Il sera procédé à une vérification contradictoire des installations et à un contrôle par sondage de certains résultats.

L'entreprise disposera d'un délai de 15 jours pour remédier aux déficiences éventuelles ou pour mettre ses installations en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

Lors de la mise en route, l'entreprise devra mettre les moyens nécessaires pour former les utilisateurs au fonctionnement et à la conduite de l'installation.

Elle fournira un document clair, présentant le fonctionnement de l'installation et les commandes sur lesquelles les occupants peuvent agir pour obtenir les températures désirées, les recommandations utiles, comme le mode et la fréquence de nettoyage des filtres, la non obturation des grilles de reprise et de soufflage par des meubles, équipements divers, seront également notées sur ce document.

Ce document devra également présenter les conseils d'utilisation pour obtenir le meilleur rendement de l'installation et les économies d'énergie, en jouant sur l'intermittence de fonctionnement.

L'entreprise devra assurer pendant un an la garantie contractuelle de parfait achèvement des travaux.

1.12.1 CHAUFFAGE - CLIMATISATION

Les contrôles porteront sur:

- Températures,
- Equipements électriques,
- Mises à la terre et isolement,
- Tensions, intensités, puissances absorbées,
- Equilibrage des phases,
- Régulation, contrôle et télécommande,
- Fonctionnement des appareils automatiques,
- Asservissements, temporisation,
- Régulateurs,
- Caractéristiques des divers appareils,
- Débits, pressions, vitesse de rotation des pompes et ventilateurs,
- Puissance des générateurs,
- Etanchéité des réseaux (air et eau),
- Niveaux sonores.

1.12.2 VENTILATION - DESENFUMAGE

Les contrôles porteront sur:

- Les niveaux sonores,
- Le sens de rotation des moteurs,
- Débit et dépression des extracteurs et centrales, (orifices de mesure à prévoir),
- Pression ou dépression et débit des diffuseurs, bouches les plus éloignées et les plus proches de chaque collecteur.

Pour la VMC, l'entreprise devra des mesures de pression pour vérifier les 80Pa mini dans le réseau aux points suivant:

- Bouche la plus éloigné du groupe
- Bouche la plus proche du groupe
- Bouche intermédiaire

Un rapport sera à fournir.

Le document **PROMEVENT** sera également à remplir et à fournir pour les opérations de réception.

1.12.3 PLOMBERIE

L'entrepreneur devra exécuter tous les essais sous pression des canalisations d'alimentation et d'évacuation au fur et à mesure de leur installation.

Un rinçage de l'installation sera réalisé après la mise en œuvre des réseaux de distribution EFS/ECS et au plus tard avant la mise en place des robinetteries.

L'entrepreneur aura à sa charge la désinfection de toutes les canalisations d'eau potable suivant les instructions du service de contrôle des eaux et du guide technique du CSTB.

1.13 COMMISSIONNEMENT

Les entreprises communiqueront :

- Leurs trames de fiches de vérification et d'autocontrôle,
- Les procédures de tests et essais qui seront mises en œuvre. Celles-ci devront préciser les méthodes et moyens techniques et humains utilisés.

Le planning des tests et essais prévus devra être transmis au début de l'exécution des travaux.

Les résultats des tests et essais effectués devront être fournis au fur et à mesure de leur réalisation.

1.14 FORMATION

Au moment de la mise à disposition de l'ouvrage, un plan de formation sera mis en œuvre pour informer les futurs gestionnaires/occupants du bâtiment du fonctionnement des installations réalisées.

Ce plan comprendra à minima les éléments suivants :

- Présentation générale du bâtiment et de sa conception
- Présentation et explication des équipements/systèmes installés (ex : GTB), de leurs caractéristiques principales et de leur fonctionnement
- Indication de tout renseignement nécessaire pour réaliser les opérations courantes d'entretien-maintenance et pour anticiper les éventuelles pannes/défaillances possibles
- Présentation du guide d'utilisation du bâtiment et de toute autre documentation technique utile pertinente (fiches techniques, notices, plans, synoptiques...)

Au plus tard deux semaines avant la réalisation des formations, les entreprises fourniront les éléments suivants : planning de formation, supports utilisés et liste des personnes participant à la formation.

Un PV de formation sera également fourni après leur réalisation.

1.15 CARNET D'ENTRETIEN-MAINTENANCE

En fin de chantier, l'ensemble des entreprises fournira un carnet d'entretien et de maintenance des équipements installés reprenant à minima les gammes de maintenance préventive et les fréquences d'intervention conseillées. Pour compléter ce carnet, les documentations et notices techniques des fabricants dont le matériel a été mis en œuvre, seront fournies.

1.16 LIVRET UTILISATEURS

Un livret d'accueil, à destination des futurs utilisateurs de la résidence sera rédigé avant la livraison du bâtiment. Une première version sera d'abord créée et discutée avec le futur preneur pour s'assurer que le guide est approprié pour les futurs usagers du site.

1.17 ACCESSIBILITE ET ENTRETIEN, AMENAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES

Outre les dimensions et dispositions réglementaires à respecter, l'aménagement doit :

- permettre de circuler autour des appareils. L'espace nécessaire à cette circulation a une largeur minimale de 0,50 m,
- laisser aisément accessibles toutes les parties constitutives des matériels ainsi que les organes de commande, contrôle, sécurité et les organes de sectionnement,
- permettre le démontage de tout ou partie des matériels sans dépose d'autres matériels,
- comporter les équipements nécessaires à la manutention des matériels (crochés de levage judicieusement répartis notamment),
- assurer la mise hors d'eau des matériels (en particulier les appareils au sol et leur isolation antivibratile doivent reposer sur des socles),
- comporter la ventilation des locaux techniques.

Le matériel installé devra pouvoir être introduit sans difficulté dans le bâtiment et être implanté dans des conditions normales aux emplacements prévus à cet effet.

Il sera implanté de façon à utiliser au mieux la surface et le volume disponible en réservant les espaces nécessaires aux déplacements des matériels susceptibles d'être démontés pour dépannage ou remplacement, sans qu'il soit indispensable de démonter d'autres organes.

En outre, tous les éléments seront montés en vue de permettre d'y accéder pour leur visite et leur entretien.

A cet effet, les intervalles indispensables seront réservés, aucun élément ni canalisation ne devra s'opposer à l'ouverture des panneaux ou portes de visite, les appareils de contrôle, de régulation et de sécurité seront parfaitement accessibles et placés à hauteur d'homme pour faciliter leur lecture et leur réglage.

Les ouvertures et les passages nécessaires seront réservés pour permettre l'introduction ou l'enlèvement jusqu'au local technique correspondant, compte tenu de son encombrement et de son poids.

Ces accès et passages seront réservés de façon à supprimer la traversée ultérieure des locaux en services.

1.18 PRECAUTIONS ACOUSTIQUES

Le respect des exigences réglementaires appartient à l'entreprise qui choisira les matériels les plus silencieux et mettra en œuvre les atténuateurs, pièges à sons, baffles et compléments d'installation nécessaires pour assurer les objectifs réglementaires.

L'entreprise s'entourera des compétences nécessaires et présentera des notes de calcul prévisionnelles.

Les résultats acoustiques réglementaires sont obtenus principalement par un choix judicieux des matériels et de leurs caractéristiques techniques (vitesses de rotation, nature des matériaux, etc.).

Les caractéristiques acoustiques des différents éléments de l'installation devront obligatoirement être fournies par les constructeurs et fournisseurs à l'entreprise qui les vérifiera.

L'ensemble des dispositifs antivibratiles (socles, manchons ...) est à prévoir au présent lot.

Des dispositifs de correction complémentaires seront prévus (si nécessaire) pour limiter la diffusion des bruits aériens (pièges à sons, doublages...) et la transmission par voie solide (socles antivibratiles, manchons élastiques, colliers suspendus et matelas insonorisant ...)

En tout état de cause, l'étude tiendra compte de tous les facteurs environnants, de manière à obtenir les niveaux d'insonorisation demandés.

Cette obligation de résultat in situ sera concrétisée par des mesures réelles à faire sur le site, à différentes heures du jour et de la nuit.

Les appareils mis en œuvre ne devront entraîner aucun trouble de jouissance, conformément à la jurisprudence actuelle, l'émergence du bruit des appareils devant être inférieure à 3 db (A) au-dessus du niveau extérieur ambiant moyen d'une durée de 24 heures.

1.19 MISE EN SERVICE ET RECEPTION

1.19.1 BRANCHEMENT, MISE EN SERVICE ET REGLAGES

Les essais, mises en service et réglage de chaque équipement feront l'objet d'un compte rendu qui sera joint au dossier de récolement.

Les opérations de réglages et d'essais comprendront au moins les opérations suivantes :

- Equilibrage des réseaux aérauliques,
- Equilibrage des réseaux hydrauliques,
- Vérification des débits d'air à toutes les bouches de soufflage et d'extraction, y compris dans les chambres,
- Vérification d'absence de fuites dans les gaines,
- Vérification des niveaux sonores,
- Mise en route et essais des systèmes de chauffage et réfrigération à eau.
- Epreuves de pression de tous les réseaux hydrauliques (1,5 fois la pression maximale de service),
- Réglages des systèmes d'expansion et de maintien de pression,
- Réglage des centrales de traitement d'air,
- Remplacement de l'ensemble des filtres 2 jours au plus avant la livraison de l'installation,
- Réglage complet de la régulation,
- Vérification du fonctionnement de tous les contacts fin de course, de niveaux, etc....,
- Essais de fonctionnement de l'installation en régime permanent pendant 2 jours aux conditions nominales suivant la période de livraison (été ou hiver),
- Respect des températures contractuelles pendant les périodes dites d'occupation (températures mesurées au centre des pièces par un thermomètre à boule noire),
- Vérification de l'accomplissement des divers cycles de programmation (coupures nocturnes, délestages, limitations,...).

1.19.2 RECETTES TECHNIQUES

Lors des essais l'entreprise prendra en compte toutes les réserves du bureau de contrôle ou du BET responsable des résultats demandés.

L'existence et le fonctionnement des équipements liés à la sécurité du bâtiment seront systématiquement contrôlés. Leurs déclenchements, asservissements et performances seront vérifiés.

Ce programme de contrôle pourra tenir compte des fiches d'essais de l'entreprise en vérifiant leur validité sur 100% des équipements centraux et au moins 40% des équipements terminaux sélectionnés par le Maître d'œuvre, contrôles qui seront étendus, voire généralisés, si les résultats constatés ne sont pas probants (essais Coprec).

1.19.3 RECEPTION

Après les recettes techniques le client effectuera une visite de l'installation et pourra en prononcer la réception à condition que :

- Les travaux soient terminés,
- Les recettes techniques aient donné des résultats probants,
- Les installations de chantier soient évacuées,
- Les locaux soient nettoyés.

Si les écarts entre les résultats techniques attendus et obtenus sont ponctuels, ils seront inscrits en réserves à la réception. S'ils sont généralisés, la réception sera reportée en attente des mesures correctives à prendre par les constructeurs.

La réception est confirmée si la visite des organismes officiels chargés de contrôler que l'installation répond aux exigences de sécurité n'appelle pas de réserves importantes.

1.19.3.1 Documentation Dossier de récolement

En fin de travaux, l'entreprise remettra :

- ✓ Les plans de récolement,
- ✓ Les notices techniques des équipements installés
- ✓ Un dossier de maintenance (interventions systématiques régulières à effectuer sur les équipements et leur périodicité)

1.19.3.2 Documents concernant la sécurité

L'entreprise doit justifier de la conformité des ouvrages avec les normes et règlements concernant la sécurité et produire notamment les certifications ou procès-verbaux de comportement au feu des matériels et matériaux entrant dans la constitution de l'installation.

1.19.3.3 Rapport final du bureau de contrôle

Lorsque l'opération est soumise à un contrôle technique, les bordereaux de visa du Bureau de Contrôle doivent être joints au dossier de plans et l'entreprise doit faire en sorte de lever les réserves afin que le Bureau de Contrôle produise un rapport final sans réserve.

L'absence de ce document constitue une réserve générale pour la réception.

1.19.3.4 Formation du personnel d'exploitation

Le personnel chargé de l'exploitation et de l'entretien de l'installation devra être informé de son fonctionnement. Une formation, qui pourra nécessiter l'intervention de personnels spécialisés et des sociétés ayant fourni des équipements, devra lui être dispensée.

Une formation à l'utilisation de la GTB de 2 fois une journée sera effectuée par l'entreprise aux personnels gérant l'exploitation de la résidence.

1.20 DELAIS DE GARANTIE

La réception des travaux marquera le point de départ des délais de garantie visés aux articles 1792-3, 1792-6 et 2270 du Code Civil et définis ci-dessous :

- Garantie de parfait achèvement d'une durée d'une année à compter de la date de réception des ouvrages.
- Garantie de bon fonctionnement d'une durée de deux années à compter de la date de réception des ouvrages.
- Garantie d'une durée de 10 années à compter de la date de réception pour les ouvrages encastrés ou noyés dans le génie civil.

1.21 TRAVAUX SOUS GARANTIE

En vertu de la garantie de parfait achèvement, l'entrepreneur sera tenu de réparer tous les désordres survenant pendant la durée de celle-ci, de sorte que l'installation demeure conforme à l'état dans lequel elle était lors de la réception. D'autre part, le délai de garantie pourra être prolongé par le Maître de l'Ouvrage jusqu'à la fin des travaux de réfection des désordres.

Si l'entrepreneur négligeait d'effectuer les réparations nécessaires dans les délais impartis, celles-ci seraient réalisées à ses frais, risques et périls par une entreprise choisie par le Maître de l'Ouvrage.

1.22 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

A ce titre, l'entrepreneur titulaire du présent lot aura obligation de communiquer au Maître d'Ouvrage les documents des ouvrages exécutés, à savoir :

- Les modifications éventuelles du tracé des différents réseaux des canalisations ou de leurs sections,
- Les modifications du schéma de principe,
- La liste précise des matériels installés (à l'exception de ceux dont les spécifications sont imposées) avec pour chacun la marque du fabricant et la référence exacte.

Il aura de plus à sa charge la fourniture en trois (3) exemplaires, réunis dans un classeur d'un dossier comprenant :

- Les fiches de réglage avec la liste détaillée des points de consigne et des courbes de régulation.
- Les fiches de débit d'air VMC mesurés.
- Les fiches de débits hydrauliques, notamment sur l'équilibrage des ventilo-convecteurs.
- Les P.V. des matériaux
- Les P.V. des essais et les documents AQC
- Les schémas électriques
- Les P.V. de mise en service des constructeurs et le Certificat de Garantie
- L'attestation du CONSUEL

En outre, un schéma de principe plastifié et collé sur un support en P.V.C. rigide sera affiché dans la sous-station (schéma commun avec le lot plomberie).

2. PRESCRIPTION TECHNIQUES GENERALES

2.1 ELEMENTS DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE - VENTILATION

2.1.1 RESEAUX HYDRAULIQUES

2.1.1.1 Tuyauteries

Tubes en acier noir

Les tubes en acier noir ne peuvent être utilisés que pour les distributions d'eau non sanitaire. Ils seront protégés contre la corrosion conformément aux spécifications techniques. L'assemblage sera réalisé par soudure sous argon dans les bâtiments existants.

Tube acier noir tarif 1 pour les $\varnothing$ inférieurs ou égaux à 50/60

Tube acier noir tarif 10 pour les $\varnothing$ supérieurs

L'assemblage des tubes sera réalisé :

- tarif 1 par brides ou soudures autogènes
par raccords en fonte malléable, de façon exceptionnelle
- tarif 10 entre eux, par soudure autogène ou électrique
aux appareils par brides avec collerettes à souder et joints métalloplastiques

Les coudes à souder doivent être du type 3 $\varnothing$ minimum. Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décolleté avec têtes et écrous adaptés aux pièces à serrer. Le tronçonnage sur place des boulons trop longs est interdit. Lorsqu'une bride, ou une contre bride, suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne. Les collecteurs et toutes canalisations ne doivent en aucun cas prendre appui sur les appareils.

Des « démontables » doivent être intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci.

Toutes les tuyauteries acier ainsi que les accessoires de supports métalliques seront soigneusement brossés et revêtus de 2 couches de peinture antirouille.

Tubes en cuivre

Tube cuivre " SANCO " (taux de carbone inférieur à 0,2 mg par dm² de surface intérieure pour le cuivre recuit). Conformes aux normes NF A 51-120, 122 et 124.

Les tubes utilisés normalement sont en cuivre écroui, assemblés par raccords et tés du commerce, brasés. Les canalisations apparentes sont posées sur colliers démontables en laiton, avec rosace conique d'écartement et bague protectrice électrique.

Les canalisations encastrées sont réalisées en tubes en cuivre recuit en couronne, sous fourreaux type "WICU", ou tubes en cuivre recuit sous fourreaux "CINTROPLAST". Celles-ci sont de longueur droite, sans raccord ni piquage encastré, les fourreaux de protection sont continus et non refendus.

Tube à sertir

Les canalisations seront réalisées en tube multicouche ou équivalent.

La dilatation sera absorbée par des lyres ou des compensateurs à soufflet et des points fixes établis en accord avec le lot G.O.

Dans les parties horizontales, les supports seront de préférence de type suspendus, autorisant une dilatation silencieuse des tuyauteries et évitant la transmission des vibrations.

Les supports seront en nombre suffisant pour éviter toute déformation des tuyauteries.

Dans les parties verticales, il sera prévu des colliers scellés à contrepartie démontable avec interposition d'une bague isolante.

Toutes les canalisations traversant des murs, cloisons ou planchers doivent être protégées par des fourreaux de diamètre approprié.

A travers les joints de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section largement suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Dans les traversées horizontales, ils sont arasés aux nus des parois. Dans les traversées verticales, ils sont arasés au niveau du plafond et dépassent du plancher de 5 cm environ.

La reconstitution de l'isolement coupe-feu et de l'isolement acoustique sera réalisée par une garniture de l'espace libre entre fourreau et tuyauterie.

2.1.1.2 Robinetterie

Chaque dérivation sera équipée d'un jeu de vanne d'isolement et d'un dispositif de réglage.

Chaque matériel spécifique sera équipé de vannes d'isolement.

La robinetterie devra pouvoir être démontée sans détérioration des tuyauteries.

Elle sera en bronze taraudé pour les diamètres inférieurs à 50 mm, fonte et bronze pour les diamètres supérieurs.

Toutes les vannes d'isolement seront de type à boisseau sphérique 1/4 de tour pour les diamètres inférieurs à 50/60 et de type papillon (AMRI) 1/4 de tour pour les diamètres supérieurs.

Les dispositifs de réglage seront de type étalonnés et équipés de prises de pression avec robinets permettant un contrôle efficace du débit.

Chaque vanne sera munie d'une étiquette de repérage gravée.

Des dispositifs de purge d'air automatique et de vidange seront prévus aux points hauts et bas de chaque fraction d'installation.

Caractéristiques Générales

Matériel Taraudé jusqu'au DN 50 inclus

Matériel à Brides PN 10/16 à partir du DN 65

2.1.1.2.1 Montage

Le montage de toute robinetterie sera prévu pour permettre son démontage, sans intervention sur les tuyauteries et appareils sur lesquels la robinetterie est montée. Liaison entre conduite et vanne par vissage (orifice taraudé) avec raccord démontable supplémentaire permettant de démonter la vanne sans toucher aux tuyauteries.

Toutes les vannes seront garanties étanches à 100 % pour les conditions d'utilisation.

☐ Vannes de réglage : robinets à soupape, à portée conique large ; autorité hydraulique au moins égale à 1/2.

☐ Vanne d'isolement, d'alimentation, de vidange, de purge, etc... : vanne quart de tour, à passage intégral.

2.1.1.2.2 Dimensionnement

Le diamètre nominal de la robinetterie doit être égal au diamètre du tube qu'elle équipe, et non au diamètre de l'orifice de l'appareil raccordé.

L'alimentation de chaque appareil est munie d'un arrêt par robinet ou dispositif équivalent placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt est général.

2.1.1.2.3 Manchon élastique antivibratoire

Manchon taraudé. Partie élastique du manchon en polychloroprène avec toilage nylon. Extrémités équipées de raccords union fonte galva. Marque LRI type 334 ou équivalent approuvé

Manchon à brides tournantes ISO PN 16. Elastomère en polypropylène, toilage nylon. Marque LRI type 333.

2.1.1.2.4 Vanne d'isolement

Jusqu'au diamètre 50/60 les vannes d'isolement seront de type boisseau sphérique, y compris brides, contre-brides ou raccords, joints d'étanchéité, boulons et tous accessoires.

Au-delà du diamètre 50/60 les vannes seront de type papillon à oreilles. Elles seront équipées d'une manchette élastomère EPDM vulcanisée sur le corps et d'un papillon inox. Cette vanne devra être garantie 5 ans.

En général, les organes d'isolement seront prévus aux endroits suivants:

- toutes les antennes sur les canalisations principales et en pied de colonne,
- à l'aspiration et au refoulement des pompes,
- à l'amont et à l'aval de tous les appareils.

2.1.1.2.5 Purgeur d'air automatique

Corps et couvercle boulonné en fonte, siège, flotteur, mécanisme et visserie en acier inoxydable. Clapet d'étanchéité VITON haute qualité. Orifice d'entrée et de sortie 15 x 21. Orifice supplémentaire 15x21 pour montage du casse vide. Garantie 5 ans.

Purgeur d'air équipé d'un casse vide corps et clapet en bronze.

2.1.1.2.6 Vanne d'équilibrage

Vanne taraudée: Vanne Etanchéité du siège réalisé par cône avec joint torique en EPDM.

Vanne à brides: Corps fonte NF A 32-101 Ft 25. Etanchéité du siège réalisé par cône avec bague EPDM. Boulons supérieurs en acier chromé. Volant avec indications digitales, en plastique polyamide de couleur rouge.

Ces vannes seront obligatoirement réglables avec la mallette.

Chaque vanne sera repérée avec une plaque portant un numéro qui sera rappelé sur tous les plans et schémas, l'indication de la position normale d'utilisation, "fermée" ou "ouverte", ainsi que la valeur du réglage et le débit.

En général, les robinets d'équilibrage seront prévus aux endroits suivants:

- tous les pieds de colonne,
- toutes les antennes horizontales,
- tous les réseaux,
- tous les bippasses des vannes 3 voies alimentant des batteries à débit variable.

2.1.1.2.7 Vannes motorisées

- Type 2 ou 3 voies de régulation. Montage suivant schémas hydrauliques
- Vannes avec raccordement par brides
- Diamètre nominal suivant débit assuré
- Servo-moteur électrique progressif à course lente adapté à la pression différentielle
- Retour à zéro mécanique pour le cas d'un circuit plancher rayonnant
- Caractéristiques définies sur les schémas
- % d'ouverture reporté sur la GTC

2.1.1.2.8 Robinets de vidange

Robinet de vidange à boisseau sphérique 1/4 de tour y compris raccordement au réseau EU le plus proche.

2.1.1.2.9 Clapet anti-retour.

Ils seront à soupape guidée avec ressort de rappel, corps en laiton taraudé jusqu'au DN50, corps en fonte à brides et siège à étanchéité nitrile au-delà ou à battant et corps en bronze taraudé jusqu'au DN 50, battant visitable en acier et corps à bride en fonte avec joint caoutchouc au-delà.

2.1.1.2.10 Vase d'expansion.

Les vases d'expansion seront garantis 5 ans contre la corrosion. Ils seront constitués d'une vessie en caoutchouc butyle, étanche au gaz, chargée de recueillir l'eau d'expansion. Ces vases répondront à la Directive Européenne des Equipements sous Pression. Leur pression de travail sera de 3, 6 ou 10 bars. Le butyle étant parfaitement étanche à l'oxygène, ces vases seront gonflés à l'air. Les vases seront montés d'origine sur un socle ou seront accrochés au mur en fonction des préconisations du constructeur.

Les vases seront isolables par un robinet à boisseau sphérique dont la poignée sera démontée et accrochée au mur. Une vidange sera également prévue entre le robinet d'isolement et le vase pour effectuer les opérations de maintenance.

2.1.1.2.11 Séparateur d'air

Séparateur d'air à chicane placé sur le circuit primaire avec bouteille d'air et purgeur automatique.

2.1.1.2.12 Pot à boues

Pot à boue avec bouchon de visite. Raccordement par brides ou raccords. Pressostat différentiel avec un contact O.F. par contrôle de l'encrassement.

2.1.1.2.13 Soupape de pression différentielle

Soupape de pression différentielle réglable de 1 à 5 bars pour montage Aller / Retour sur les circuits régulés par vannes 2 voies ou robinets thermostatiques.

2.1.1.2.14 Filtre

Filtre à tamis incliné à 45 degrés, perforation 10/10, en acier inoxydable, corps et couvercle en fonte avec bouchon purgeur.

2.1.1.2.15 Compensateurs de dilatation

Compensateurs de dilatation y compris accessoires de raccordement amont et aval de type SOPAC - Sergot ou STENFLEX ou techniquement équivalent

2.1.1.2.16 Contrôleurs de débit

Contrôleur de débit monté sur tuyauterie y compris. Raccordements hydrauliques et électriques.

2.1.1.2.17 Thermomètre

A colonne liquide ou à cadran choisi dans la gamme industrie.

La plage de mesure sera adaptée à l'amplitude des températures mesurées.

Installation sur départ et retour de chaque circuit ainsi qu'en amont et en aval de chaque appareil entraînant une variation de la température.

2.1.1.3 Peinture

Toutes les parties de l'installation en métaux ferreux non galvanisés et notamment les colliers, gaines, corps de chauffe, enveloppes diverses doivent subir un traitement anti-rouille soit chez le constructeur, soit sur le chantier avant pose ou immédiatement après.

Cette protection devra être réalisée par 2 couches de peinture anti-rouille après brossage (avant calorifuge pour les tuyauteries calorifugées).

La seconde couche de peinture anti-rouille sera obligatoirement passée en fin de chantier ou immédiatement avant mise en place du calorifuge.

Les tuyauteries seront repérées aux couleurs normalisées par des anneaux.

2.1.1.4 Calorifuge

Toutes les canalisations empruntant des faux-plafonds ou traversant des locaux non chauffés seront revêtues d'un calorifugeage. Epaisseur suivant la classe d'isolation définie dans le calcul RT.

Le revêtement calorifuge sera adapté aux risques d'incendie présentés par les locaux traversés.

En locaux techniques ouverts sur l'extérieur, un habillage par tôle aluminium de 8/10°, sera prévu.

En local technique protégé l'habillage sera réalisé en PVC.

2.1.1.5 Repérages

Tous les appareils porteront une étiquette gravée posée sur support métallique indiquant leur fonction.

Toutes les étiquettes seront vissées et non collées.

Les pompes, ainsi que les distributions générales, comporteront l'indication de la nature du circuit.

Les vannes porteront toutes une étiquette pendante, très solidement attachée. Elle sera en plexiglas gravé sur fond de couleur correspondant à la nature du circuit. Elle comportera un numéro composé indiquant suivant un code :

Circuit auquel elle appartient

Aller ou retour

Niveau auquel elle est installée

Installation effectivement isolée

Etc...

Les numéros seront eux-mêmes reportés sur tous les plans et schémas.

Les circuits de tuyauteries seront repérés au moyen d'anneaux peints, selon les teintes conventionnelles, complétées par des flèches indiquant le sens de circulation des fluides.

Dans les locaux techniques sera affiché un schéma général des installations concernées sur tableau vitré ou plastifié.

2.1.1.6 Nettoyage des installations

Les extrémités des tuyauteries seront bouchées pendant le montage, de manière à éviter l'encrassement des réseaux.

A la mise en route, les différents réseaux seront rincés à plusieurs reprises à grande eau, les filtres vérifiés.

A l'extrémité de chaque réseau, seront donc placées des vannes de purge appropriées, permettant ce rinçage.

2.1.2 RESEAUX AERAULIQUES

2.1.2.1 Bouches et diffuseurs

Les bouches et diffuseurs destinés à l'introduction et à l'extraction de l'air dans les locaux desservis seront disposés aux emplacements indiqués sur les plans techniques joints à la consultation.

L'entrepreneur pourra proposer à la Maîtrise d'Œuvre les modifications qu'il jugera utiles quant à la dimension et à l'emplacement des bouches et diffuseurs, ces propositions n'étant exécutables qu'après agrément de l'architecte et du bureau d'études.

L'entrepreneur soumettra avant toute exécution, ses modèles à l'agrément de l'architecte et du bureau d'études.

Les bouches et diffuseurs devront être positionnés de telle façon qu'ils assurent l'émission de l'air à une vitesse assurant un parfait brassage dans les pièces et une régularité des températures. Il ne devra cependant se produire aucun bruit à la sortie des bouches et diffuseurs, ni courant d'air, gênant dans les zones d'occupation des pièces (la courbe ISO 35 est à respecter impérativement).

Les traitements phoniques à l'intérieur des gaines seront exécutés par un matériau M0. Les bouches devront être munies obligatoirement d'un dispositif de réglage stable, que l'entrepreneur utilisera pour assurer le parfait équilibrage de son installation, équilibrage qui devra être complètement réalisé avant la mise en œuvre et en tout cas, avant la réception de l'installation.

La vitesse résiduelle au niveau des occupants devra être inférieure à 0,2 m/s.

2.1.2.2 Gaine métallique

Gaines rectangulaires :

Les gaines seront réalisées en tôle d'acier galvanisé dont l'épaisseur, fonction des dimensions de la gaine et des vitesses de passage, assurera une bonne rigidité et évitera les vibrations et déformations dues aux effets de pression ou dépression.

Les épaisseurs minimales suivantes seront respectées pour les conduits basse pression :

DIMENSIONS DU PLUS GRAND COTE DE LA GAINÉ EN MM	EPAISSEUR MINIMALE DE LA TOLE EN MM	ASSEMBLAGE
Moins de 600	6/10 ^{ème}	Cornière 25x25x3 espacées de 1200 mm
600 à 1 000	8/10 ^{ème}	Cornière 25x25x3 espacées de 1200 mm
1 001 à 1 400	10/10 ^{ème}	Cornière 40x40x3 espacées de 1200 mm
1 401 à 2 000	12/10 ^{ème}	Cornière 40x40x3 espacées de 600 mm
2001 à 2500	15/10 ^{ème}	Cornière 40x40x4 espacées de 600 mm
Supérieur à 2501	20/10 ^{ème}	Cornière 50x50x5 espacées de 600 mm

Des renforts supplémentaires seront prévus par « pointes de diamants » sur les faces, ou par profilés de raidissages soudés à l'extérieur.

Les assemblages seront réalisés par coulisseries ou par brides boulonnées avec étanchéité par plastic à l'écrasement.

Les suspentes seront en nombre suffisant pour assurer la tenue sans déformation du réseau et supporteront les gaines par l'intermédiaire de profilés passant sous la gaine, avec interposition d'un feutre d'insonorisation (ou caoutchouc).

Les pièces de transformation seront dessinées suivant des angles de 15° maximum, afin d'éviter les turbulences importantes.

Les courbes et dériviages seront équipées d'aubes directives et le rayon intérieur sera d'au moins 100 mm.

Gaines circulaires :

Les gaines circulaires répondront aux mêmes spécifications générales.

Les épaisseurs minimales suivantes seront respectées pour les conduits circulaires :

DIAMETRE DE LA GAINE EN MM	EPAISSEUR MINIMALE DE LA TOLE EN MM	RENFORTS	ASSEMBLAGE
Moins de 160	6/10 ^{ème}	Non exigé	Par emboîtement simple sur accessoires. Double manchon male / male. Dégraissage préalable des assemblages, fixation par rivets ou vis Parker avec enrobage de mastic, étanchéité obtenue par collage des raccords avec emboîtement. Etanchéité finale par bande adhésive de largeur mini de 5 cm. Longueur mini emboîtement 40 mm
200 à 500	8/10 ^{ème}	Non exigé	Idem ci-dessus. Longueur mini emboîtement : 40 mm pour DN 200 à 350 80 mm pour DN 400 à 500
DIAMETRE DE LA GAINE EN MM	EPAISSEUR MINIMALE DE LA TOLE EN MM	RENFORTS	ASSEMBLAGE
550 à 800	10/10 ^{ème}	Non exigé	Idem ci-dessus. Longueur mini emboîtement : 80 mm pour DN 550 à 600. 100 mm pour DN 710 à 800
Supérieur à 800	12/10 ^{ème}	Cornière 40x40x3 espacées de 1800 mm	Par brides constituées de cornières galvanisées avec boulons 10 mm espacés de 15 cm, étanchéité au mastic. Dimensions mini des cornières 40x40x40.

Elles seront réalisées par enroulement en « spirale » de tôle galvanisé.

Les courbes seront à « grand rayon de courbure » :

- En 5 sections pour les courbes à 90°

- En 3 sections pour les courbes à 60°
- En 2 sections pour les courbes à 45° ou inférieur.

Les assemblages pourront se faire par emboîtement, avec mastic d'étanchéité et rivetage ou manchon thermo rétractable.

Les supports de type « feuillard » seront admis, avec interposition d'un feutre et plot caoutchouc au point de suspension.

2.1.2.3 Registres de réglage :

Les registres seront constitués d'une manchette comprenant plusieurs lames parallèles, en tôle d'acier galvanisé. Le réglage devra s'effectuer par un manomètre différentiel.

Ils permettront :

- Un équilibrage facile et rapide des réseaux
- Le contrôle et la mesure du débit d'air
- Faible niveau sonore

2.1.2.4 Gaine souple

Elles seront réservées aux raccordements terminaux.

Les conduits flexibles ne devront pas dépasser une longueur de 1 ml.

Leur réaction au feu devra être M0 ou M1, les PV seront à transmettre au bureau de contrôle.

Elles seront assemblées par feuillards rivetés sur les départs au niveau du collecteur principal.

2.1.2.5 Protection coupe - feu

Réseaux de traitement d'air :

Conformément aux articles CH29 à CH40, les conduits de traitement d'air seront équipés d'un clapet coupe-feu à la traversée des parois suivantes :

- des parois de locaux à sommeil, locaux à risques importants, secteurs, compartiments et zones de mise en sécurité pour les conduits horizontaux.

Ces clapets seront coupe-feu (du même degré que la paroi franchie), à déclenchement thermique, à réarmement manuel, contact début/fin de course et report d'information vers la GTB.

Réseaux de VMC :

Conformément à l'article CH43, l'exigence de non propagation des fumées sera réalisée par le fonctionnement continu du caisson d'extraction résistant au feu (classement C4 : 400°C – 1/2h) et alimenté par un câble électrique sélectivement protégée depuis le TGBT,

2.1.2.6 Repérage

Tous les appareils porteront une étiquette gravée posée sur support métallique indiquant leur fonction. Toutes les étiquettes seront vissées et non collées.

Les ventilateurs, ainsi que les distributions générales, comporteront l'indication de la nature du circuit.

Les repères et numéros seront eux-mêmes reportés sur tous les plans et schémas.

Les conduits d'air seront repérés au moyen d'étiquettes gravées et vissées complétées par des flèches indiquant le sens de circulation de l'air.

2.1.3 ELECTRICITÉ

2.1.3.1 Limites de prestations

Les installations à réaliser comprennent pour les équipements électriques, l'ensemble des dispositifs de commande, protections, asservissements, régulations, alarmes et les raccordements des installations électriques, y compris mise à la terre, depuis le point de livraison du lot « Electricité ».

2.1.3.2 Armoires électriques

Les armoires électriques seront constituées d'une enveloppe de degré de protection minimum IP 445 à l'intérieur et IP 557 à l'extérieur.

Cette enveloppe sera mise à la terre (porte comprise par tresse ou shunt cuivre) et sera fermée par serrure ayant un modèle de clés unique à définir avec le Maître d'Œuvre lors de l'étude d'exécution.

Chaque armoire sera de type étanche métallique, fermant à clé et comportant :

- Un interrupteur général
- Un contacteur piloté par dispositif "coup de poing" en façade de l'armoire.
- Les discontacteurs de protection des différents moteurs
- Les différents relais d'asservissement
- Les dispositifs de télécommande et d'alarme
- Les voyants lumineux "marche" et "défaut" de chacun des moteurs placés au-dessus du commutateur de commande
- 1 PC pour la maintenance,
- 1 départ éclairage LT,
- Les étiquettes gravées de repérage
- Le schéma plastifié dans un porte document fixe.

Pour chaque moteur, il sera prévu :

- - 1 Sectionneur HPC avec contact de pré-coupure
- - 1 Dispositif de protection contre la marche en monophasé
- - 1 Discontacteur à relais thermique ou magnétothermique compensé et différentiel
- - 1 Relais Marche - 1 Relais Défaut.

Pour chaque récepteur statique, il sera prévu :

- - 1 Sectionneur HPC avec contact de pré-coupure
- - 1 Contacteur
- - 1 Relais sous tension - 1 Relais Défaut.

La signalisation sera la suivante :

* Pour chaque récepteur :

- - 1 voyant marche fixe
- - 1 voyant défaut (sur barre clignotante)
- - 1 commutateur de mise en service.

* Pour l'ensemble :

- - 1 Dispositif de test lampe
- - 1 interrupteur sur la signalisation marche uniquement (temporisé 1 minute)

- - 1 synthèse alarme
- - 1 voyant sous tension.

Un contact "sec" sera prévu pour report d'alarme par le lot électricité.

Tous les relais de fonction, horloge, matériel de commande seront câblés dans les tableaux sur un châssis séparé du châssis puissance.

Les châssis comportant sur le bas obligatoirement les borniers de liaisons à l'appareillage.

Chaque armoire devra permettre l'adjonction ultérieure de 30 % de matériel supplémentaire. Cet espace disponible sera équipé des accessoires de fixation et des goulottes nécessaires.

Les enveloppes seront livrées peintes de deux couches de peinture Polyuréthane de couleur à définir au début de l'étude d'exécution. L'intérieur de l'armoire sera peint de couleur claire.

2.1.3.3 Repérage :

Tous les fils et câbles seront repérés par repère STERLING ou AIR L-B. La méthode de repérage sera la méthode des équivalences (chiffre et nombre de 1 à n + 1) à l'intérieur des armoires, et méthode par adresse en liaison avec le carnet de câble pour les câbles extérieurs aux armoires.

Tous les appareils de secours seront équipés d'un compteur horaire par appareils (pompes, etc.)

2.1.3.4 Moteurs

Conformes aux normes C.E.I.

Isolation Classe E si température ambiance < 40° C

Isolation Classe F si température ambiance < 65° C

Isolation Classe H si température ambiance < 90° C.

Protection (Norme NFC 51.115)

IP 44 ambiance protégée

IP 55 extérieur ou moteur en veine d'air.

Tous les moteurs en veine d'air seront équipés de protection IPSOTHERM par thermistance et relais extérieurs (TELEMECANIQUE ou SIEMENS) à l'exclusion de tout dispositif de contact.

Vitesse maximum 1.500 Tours/Minute.

2.1.3.5 Schémas Electriques

Ils seront obligatoirement au format A3 et comporteront dans l'ordre :

- 1 Page de garde avec cartouche et indice de modification
- 1 Page de définition des symboles employés et de la méthodologie de repérage et de renvoi au folio
- 1 Carnet de câbles
- n Folio de schémas de puissance repérée
- n Folio de schéma de principe développé et repéré
- n Folio de schéma particulier des appareils possédant leur propre équipement :
 - Centrale de traitement d'air
 - . PAC
 - . VRV
 - . Pompes
 - . Caisson, etc.

- n Folio de spécification du matériel employé comportant les marques, types, références fournisseurs précises de tous les composants de l'armoire ainsi que leur repère au schéma
- n Folio de présentation de la face avant des tableaux avec commande et signalisation et de la mise en place du matériel intérieur, à l'échelle et repéré.

Ces schémas seront obligatoirement approuvés par le BET avant toute construction.

2.1.3.6 Raccordements des appareils

Tous les câbles seront de la série U 1000 RO2V ou U 1000 SC12 N.

Repérage des conducteurs normalisé.

Ces câbles seront posés :

- Sur chemin de câble galvanisé à froid en une seule couche à partir de 3 câbles, dans les locaux techniques.
- Sous fourreau IRO système "METRO" (coude apparent 3 D) avec collier double si nécessaire de 1 à 2 câbles, dans les locaux techniques et vides de construction.
- Sous conduits ICD APE encastrés dans les locaux d'utilisation.

Tous les appareils électriques même monophasé et de très faible puissance qui ne seront pas en vue directe des tableaux électriques qui les alimenteront devront être équipés de sectionneurs de proximité ou de coups de poing bipolaires d'arrêt d'urgence verrouillables agissant sur la chaîne de commande du contacteur.

Tous les chemins de câble devront comporter 20 % de place pour les câbles futurs.

Les mises à la terre de toutes les masses métalliques doivent être assurées ainsi que leur continuité (shunts aux jonctions de chemin de câble, bride sur la tuyauterie, raccord de gaine, manchette antivibratile) section minimum 10 mm²

Tous les câbles seront de la série U 1000 RO2V ou U 1000 SC12 N.

2.1.3.7 Reports d'alarmes

Tout le matériel installé sera entièrement télécommandable et télésignalable afin de permettre une centralisation. A cette fin, chaque moteur sera équipé d'un commutateur de mise en service à 3 positions "Arrêt / Commande locale / Commande extérieure".

Un bornier particulier dans chaque armoire sera prévu regroupant les commandes à distance de chaque récepteur avec en plus pour chacun un contact sec O.F. de signalisation Défaut.

Ce bornier devra être entièrement séparé des autres borniers du tableau, les contacts tant de commande que de signalisation devront être libres de tout potentiel.

En plus, les armoires techniques devront être câblées avec une synthèse de défauts de tous les appareils ramenés sur 2 bornes.

2.1.3.8 Arrêts d'urgence

A la porte de la chaufferie, le lot Electricité laissera une alimentation en attente sur interrupteur omnipolaire et un coup de poing d'arrêt d'urgence agissant directement sur le disjoncteur de tête par l'intermédiaire :

- Soit d'une bobine à manque de tension
- Soit d'une bobine à émission de tension.

Dans le premier cas (manque de tension) la bobine devra être alimentée par une source de courant continu avec chargeur en floating afin d'éviter les microcoupures.

Dans le deuxième cas (émission de tension) le boîtier d'arrêt d'urgence devra comporter un voyant ouverture et un voyant fermeture signalant la position du disjoncteur de tête.

Ces dispositions seront conformes au DTU 70.1.

Cet arrêt d'urgence devra obligatoirement couper l'alimentation du local technique au niveau 5.

2.1.4 REGULATION

2.1.4.1 Principe

Tout le matériel de régulation est fourni par le même fabricant. Celui-ci prend également en charge l'installation et la mise en service des ensembles, à moins que l'installateur ne dispose d'un service spécialisé et n'ait obtenu l'agrément du MOE.

L'ensemble de la régulation est de type numérique communicant.

Toutes les fonctions de régulation et les asservissements sont traités de façon autonome sur les équipements locaux.

2.1.4.2 Capteurs

Tous les capteurs de température, d'hygrométrie et de pression doivent avoir une réponse linéaire de façon à alimenter directement les indicateurs.

Ils délivrent un signal normalisé 0/10 volts, proportionnel à la plage de mesure choisie. Le transmetteur de signal est incorporé au niveau de l'élément de détection.

La plage de mesure des capteurs ainsi que leur précision sont déterminées en fonction des besoins des boucles de contrôle et font l'objet d'une note présentée à l'approbation du bureau d'études.

Ils sont placés aux points représentatifs :

- Les sondes d'ambiance sont placées à 1.5 m du niveau du sol.
- Les sondes d'immersion sont montées de préférence dans un coude de la tuyauterie avec prise à contre-courant.
- Les sondes de gaine sont éloignées des batteries afin qu'elles ne subissent pas l'influence de leur rayonnement direct. Leur longueur est adaptée à la section de la gaine.
- Les sondes de pression sont installées de telle sorte qu'elles évitent les zones de turbulences.

2.1.4.3 Vannes

Les vannes motorisées sont constituées d'un servomoteur et d'un corps de vanne.

Ces deux éléments sont obligatoirement désacouplables afin de faciliter la mise en œuvre et la maintenance.

Les servomoteurs de type magnétique doivent fonctionner sur une fraction de la plage 0/10 volts.

Les vannes sont à action progressive.

Les vannes deux voies ont une caractéristique de débit exponentielle.

Les vannes des circuits hydrauliques sont calculées de façon à ce que leur autorité soit comprise entre 0.5 et 1.

Leur perte de charge au débit maximum doit donc être au moins égale à la perte de charge du réseau régulé.

Elles sont de type retour à zéro avec compensateur interne de pression, à position rapide (<10 s), pour ne pas augmenter la difficulté de réglage.

Leur tension d'alimentation est limitée à 24 V.

2.1.4.4 Régulateurs

Ils sont de type électronique et embrochable.

Ils sont placés sur les châssis des matériels et pourront être disposés en fond d'armoire ou en façade.

Tous les éléments essentiels de réglage sont d'accès facile mais verrouillable.
Ils sont protégés contre les variations de tension.
Des lampes pilotes indiquent la position des organes de réglage.

Les régulateurs, pour les boucles à difficultés majeures, sont de type P.D.P.I.
Les constantes de temps de dérivées et d'intégration sont entièrement réglables et de façon progressive.

2.2 ELEMENTS DES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE – SANITAIRE

2.2.1 RESEAUX D'EAU FROIDE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE

2.2.1.1 Canalisations en P.V.C. pression

Tubes pré manchonnés en polychlorure de vinyle non plastifié, rigide, série P.V.C.U., conformes à la norme NF.6 54 016.

Sélection pour une pression nominale égale ou supérieure à 10 bars.

Raccords à coller en P.V.C.U. injecté, conformes aux normes NF-T 54.028 et NF.T 54.040. Assemblage par collage

Qualité alimentaire.

Localisation : Réseau général d'eau froide dans le local ballon

2.2.1.2 Tubes et raccords en matériaux multicouche

Tube multicouche de type « MEPLA » de chez GEBERIT ou techniquement équivalent

Tous les tubes devront avoir un marquage qui indique :

- Le fabricant et/ou le nom commercial du produit ;
- Le diamètre et l'épaisseur du tube ;
- Le type de matériau ;
- La température et la pression maximale supportée ;
- Le numéro de l'avis technique ;
- Le logo du CSTB avec les deux derniers numéros du certificat ;
- La date de fabrication ;
- La taille en longueur du tube ;
- Les classes d'application qui sont au nombre de trois.

Localisation: Réseaux d'eau froide, d'eau froide adoucie et d'eau chaude sanitaire Raccordements EF et ECS des appareils.

2.2.1.3 Tubes et raccords en matière plastique

Les tubes et accessoires en matière plastique seront en PEHD 10 bar ou Poly butène de la série M1 ou PER ou PER-S, ou polypropylène et devront avoir obtenu un ATEC du C.S.T.B.

Le choix de l'épaisseur sera fait en fonction de la pression de service, des prescriptions et des normes en vigueur (NF T 54002-003-028-029) et des DTU 60-31-32-33-41.

La jonction sera faite par raccord mécanique serti.

Localisation : Raccordements EF et ECS des appareils.

2.2.1.4 Canalisations en polyéthylène

Caractéristiques

Tube en polyéthylène haute densité type PE 80 à bande bleue, semi-rigide, conforme à la norme NF-T 54.063.

Sélection pour une pression nominale égale ou supérieure à 12,5 bars.

Qualité alimentaire.

Assemblage par raccords spéciaux.

Localisation : Réseau d'adduction d'eau froide extérieur au lot VRD.

2.2.1.5 Canalisations en cuivre apparentes

Caractéristiques

Tube en cuivre écroui de 10/10 mm d'épaisseur

Utilisation de raccords et d'accessoires en cuivre du commerce (genre SUDO) Courbes réalisées à la cintreuse suivant les règles de l'art

Assemblage par soudo-brasage

Utilisation de raccords démontables en laiton et exclusivement de type sphéroconique Aucun raccord en acier ou en fonte, noir ou galvanisé ne sera toléré

Localisation Réseaux d'eau froide, d'eau froide adoucie et d'eau chaude sanitaire Raccordements EF et ECS des appareils

2.2.1.6 Canalisations en cuivre encastrées

Caractéristiques

Tube en cuivre recuit de 10/10 mm d'épaisseur.

Gainage en tube P.V.C. flexible Ø 16 ou Ø 19 suivant le diamètre du tube cuivre.

Aucun assemblage toléré sur les portions encastrées.

Utilisation éventuelle aux extrémités de raccords en laiton, les raccords en acier ou en fonte, noirs ou galvanisés étant strictement prohibés.

2.2.1.7 Supports

Caractéristiques

Constructions en acier

Finition obligatoirement galvanisée

Boulonnerie cadmiée

Permettant la libre dilatation des canalisations sauf aux points fixes

Isophoniques

2.2.1.8 Robinetterie sanitaire

Elle devra répondre aux dispositions suivantes :

- A clapet guidé
- Mécanisme hors d'eau
- Clapet en Néoprène riche ou disques céramiques
- La manœuvre de ces robinets doit être facile à l'ouverture et à la fermeture
- Les revêtements chromés devront être de qualité
- Les volants, croisillons ou cabochons devront porter une pastille aux couleurs conventionnelles

- Dans tous les cas, le serrage de la robinetterie sur de la céramique se fera par l'intermédiaire d'une rondelle en caoutchouc.

Les vidages devront être conformes à la Norme NF D 18.102.

La garde d'eau des siphons devra être au moins de 50 mm conformément à la Norme PH 1.201.

2.2.1.8.1 Clapet de retenue et clapet antipollution

- Les clapets de retenue seront à membranes ou à ogive.
- Les clapets à battants sont à proscrire.
- Les clapets antipollution comporteront 2 robinets de contrôle, de purge et d'introduction de solution désinfectante.

Ils seront installés après chaque pompe, compteur, vanne de by-pass, traitement d'eau et toutes autres dispositions particulières nécessitant un clapet.

2.2.1.8.2 Robinet de vidange

Les robinets de vidange seront en bronze, d'un modèle auto-lubrifiable avec bouchon, joint caoutchouc et chaînette.

2.2.1.8.3 Disconnecteur hydraulique

Disconnecteur hydraulique en bronze, boulonnerie en acier inoxydable comprenant

- 5 points d'étanchéité dont 3 par un système à membrane
- Mise en sécurité par chute de pression
- Chambre de décompression
- 3 robinets de contrôle de fonctionnement.

2.2.1.8.4 Filtre

Filtre à tamis incliné à 45 degrés, perforation 10/10, en acier inoxydable, corps et couvercle en fonte avec bouchon purgeur.

2.2.1.8.5 Dispositifs "anti-bélier"

Ils sont du type pneumatique à membrane élastomère ; Watts (LRI) ou équivalent.

Des dispositifs "anti-bélier" doivent être installés en extrémité de chaque circuit d'eau sanitaire sous pression et notamment un en tête de chaque colonne et un en tête de chaque dérivation alimentant plusieurs appareils.

2.2.1.8.6 Détendeur régulateur

Dans le cas où la pression à l'entrée pour les alimentations E.C. et E.F. serait supérieure à 4 bars, des détendeurs devront être installés, en amont et aval des installations de surpression.

Corps en fonte aciérée ou en bronze avec clapet et joint caoutchouc.

Il ouvre une pression constante à débit variable. La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètres amont et aval et by-pass.

Le montage est du type horizontal. Le calibrage de cet équipement est fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

2.2.1.8.7 Vannes d'arrêt

- A l'origine des distributions principales de bâtiments ou réseaux particuliers,
- En amont et aval de tous matériels spécifiques tels que compteurs, ballons, traitement d'eau, etc.,

- A chaque by-pass prévu pour tous les matériels spécifiques,
- En pied de colonne montante. Dans ce cas, un purgeur sera placé en aval de la vanne ou incorporé à celle-ci.

2.2.1.8.8 Antibéliers

- En amont et aval d'installation de surpression,
- En extrémité de toutes les colonnes montantes et réseau défavorisé.

2.2.1.8.9 Robinets d'essais et de prélèvement

Les robinets d'essais seront placés en amont et aval de tous les appareillages de traitement d'eau.

2.2.1.8.10 Manomètres

- A l'origine de toutes les distributions principales,
- En amont et aval d'installation de surpression, de traitement d'eau et de pompe de recirculation.

2.2.1.8.11 Thermomètres

En amont et aval de toutes productions d'eau chaude et sur le circuit de recyclage de pompes.

2.2.1.8.12 Joints-raccords démontables-soudures

Aucun joint ou soudure ne devra être placé dans les traversées à l'exception des joints de pipe de raccords des cuvettes de W.C. Les joints de raccord des chutes verticales des E.V. avec les canalisations enterrées devront être situés au nu du dallage (collet du tuyau non apparent).

Quel que soit le type de joint, des raccords démontables (raccords union, brides, longues vis) 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.

2.2.1.8.13 Compensateurs

Sur les canalisations de distribution d'eau chaude, il sera installé des compensateurs de dilatation en nombre suffisant.

Les lyres seront utilisées partout où elles pourront être installées sans apporter de perturbation aux autres installations. Des points fixes seront répartis judicieusement pour assurer un fonctionnement correct des lyres et compensateurs.

2.2.1.8.14 Bouchons de dégorgement et tampons hermétiques

En pied et en tête de chaque chute, descente ou ventilation primaire, avant raccordement sur les réseaux externes, à chaque changement de direction et tous les 10 ml pour tous les collecteurs.

En partie droite, il sera posé un té à plaque hermétique afin de permettre la visite des collecteurs.

Les bouchons seront du type expansif, vissés.

Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour prendre en compte les effets mécaniques tels que définis à l'article 3.311 du DTU 60.2.

2.2.2 RESEAUX D'EVACUATION

2.2.2.1 Canalisations EU/EV verticales

Caractéristiques

Tubes en polychlorure de vinyle cellulaire série P.V.C.C. de forte épaisseur, rigides, conformes à la norme NF.T.54.013.

Classement au feu NF Me.

Assemblage par système à joint à lèvre.

Localisation :

Chutes EU - EV.

Ventilations de chute

2.2.2.2 Canalisations EU-EV horizontales

Caractéristiques

Tubes en polychlorure de vinyle cellulaire série P.V.C.C. de forte épaisseur, rigides, conformes à la norme NF.T. 54.013.

Classement au feu NF Me

Assemblage par manchons Femelle-Femelle (et non pas par les emboîtages prévus en bout de barre).

2.2.2.3 Raccords et accessoires

Caractéristiques

Fabrication PVC injecté. Raccordement soit par collage (réseaux horizontaux), soit par joints à lèvre (réseaux verticaux). Coudes 90° interdits.

Installation, si nécessaire, de manchons de dilatation sur les réseaux horizontaux.

Installation de tés de dégorgement sur les réseaux horizontaux.

Culottes simples ou double 67°30 pour les raccords des WC aux chutes.

2.2.2.4 Supports

Caractéristiques

Construction en acier

Finition obligatoirement galvanisée

Boulonnerie cadmiée

Isophoniques

2.2.2.5 Calorifugeage

2.2.2.5.1 Réseaux d'eau froide sanitaire

Caractéristiques

Manchons de mousse à structure cellulaire fermée

Classement au feu : M1

Epaisseur minimale : 9 mm

Conductivité thermique 0,038 Wm°C

Assemblage par collage

Manchons pré fendus prohibés

Localisation :

En faux plafond des salles de bains (réseau général). En trémies techniques.

2.2.2.5.2 Réseau d'eau chaude sanitaire

Caractéristiques

Coquilles de laine de roche à fibres concentriques

Classement au feu : M0

Epaisseur minimale suivant classe d'isolation définie dans le calcul RT.

Conductivité thermique 0.041 W/m.°C

Fixation par languette autocollante longitudinale

Revêtement Kraft aluminium renforcé en distribution

Revêtement PVC M1 (isogénopack) en local technique

Localisation :

Réseau d'eau chaude sanitaire

2.1 PHASAGE TRAVAUX

Le projet étant en site occupé avec continuité d'activité totale, les travaux seront réalisés selon le phasage défini dans le planning travaux joint au dossier.

La réalisation des travaux du hall est à prévoir en horaires décalés, le soir et les week-end. L'offre du présent lot devra intégrer les surcoûts liés au phasage des travaux.

2.2 SYNTHÈSE

Les études de synthèse entre le présent lot et les installations du lot pièces climatiques, sont à la charge du présent lot. Se référer au CCAP.

3. INSTALLATIONS DE CHANTIER, PROTECTION DES EXISTANTS ET PERCEMENTS

3.1 INSTALLATION DE RAFRAICHISSEMENT PROVISOIRE DU LOCAL CONGELATEURS

Au préalable de la coupure de courant nécessaire à la création des nouveaux départs sur le TGBT, le présent devra la fourniture et la pose de deux unités split froid seul avec unité murale (y compris raccords hydrauliques et électriques sur G.E.) afin d'assurer le rafraichissement du local congélateur au niveau DO durant la coupure.

Caractéristiques :

Monosplit Froid Seul type Atlantic TAKAO M2

AOYH36

ASYH36

P froid unitaire : 9,4 kW

Télécommande simplifiée

Le raccordement électrique de cette unité se fera dans un premier temps sur le groupe électrogène mis en place par lot électricité pour la coupure générale.

Les unités extérieures seront implantées dans les espaces verts au nord du bâtiment D.

Une fois l'intervention terminée, les groupes extérieurs et les unités murales seront déposées et mises à disposition des services techniques de l'INRAE.

3.2 INSTALLATION DE CHANTIER

Les installations de chantier seront à la charge du présent lot. Le présent lot devra se référer au plan d'installation de chantier.

Ce poste concerne la prise de possession du chantier et son installation tant générale que spécifique.

Dès désignation, l'entreprise titulaire du lot CVC-Plomberie prendra possession du terrain et mettra en œuvre son installation de chantier (notamment les clôtures périphériques et la base vie).

En outre, l'entreprise établira les demandes de raccords en fluides auprès du maître d'ouvrage sur les installations existantes dès le début du chantier. Toutefois, l'offre de l'entreprise devra tenir compte de la mise en œuvre de groupes électrogènes pour le démarrage du chantier, jusqu'à la mise au raccordement sur existant.

Ces installations seront utilisées par les entreprises des lots Terrassements, Electricité et Cloisons-Doublage-Peinture pendant leur intervention.

En outre, l'entreprise établira les demandes de raccords en fluides auprès du maître d'ouvrage dès le début du chantier.

L'entreprise se reportera notamment aux divers documents généraux du marché qui précisent les diverses prestations d'ordre général qui incombent à l'entreprise du lot CVC-Plomberie.

En rappel et de manière non exhaustive ce poste concerne principalement :

- Le panneau de chantier
- Les clôtures ainsi que les ouvrages de contrôles d'accès sur le site
- Les études d'exécution et les frais de BET BA,
- Les études de synthèse d'exécution selon CCAP,
- La prestation d'un homme clés, d'un homme trafic et d'un homme Vert
- Ensemble des installations de l'entreprise découlant de ses propres exigences
- Les installations de cantonnement décrites par ailleurs,
- Les études,
- Les moyens de levage pour les amenées, replis en homme et matériel (cf. CCTP Commun)

- La prestation d'un homme clés mis en place par l'entreprise tous les jours ouvrés du chantier, pour assurer l'ouverture générale et la fermeture générale de toutes les zones du chantier (parties communes parties privatives) après la pose des portes palières, selon les besoins et l'organisation qui sera définie en concertation avec le Maître d'Œuvre.
- Et de façon plus générale, l'organisation du chantier.

La base vie sera composée de 4 modules accueillant :

- Les vestiaires.
- Les sanitaires.
- Un réfectoire.

Le maître d'ouvrage mettra à disposition une salle pour les réunions de chantier.

NOTA : Des clôtures seront à prévoir pour condamner les accès selon les différentes phases du chantier et d'avancement. L'entreprise est réputée avoir pris connaissance du carnet de phasage et prévoira une installation de chantier compatible avec ledit phasage. Y compris portail dont les moyens de condamnation et le type mode d'ouverture seront validés par la maîtrise d'œuvre avant installation.

3.3 PROTECTION DES EXISTANTS

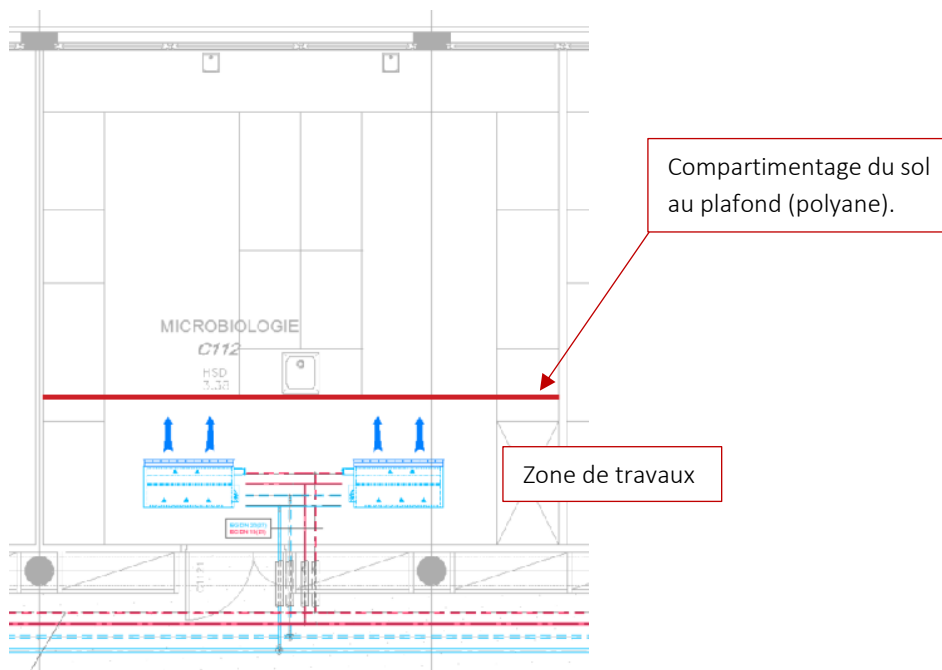
Pièces à risques demandant une attention particulière.

ETAGE	PIECES	type de produits / instrument ou autre
RDC		
RDC	D018	Nombreux congélateurs -80°C + ultra-centrifugeuses
RDC	D020	Nombreux congélateurs -80°C + ultra-centrifugeuses
2e étage		
2	B217	Plateau de microscopie
2	B219	
2	B223	
2	B227	
2	C218	HPLC / Spectromètre de masse
3e étage		
3	C316	Chromatographie
3	C317	Incubateur Multitron
Les laboratoires		
tous	labos	Nombreux matériels non déplaçables à protéger ponctuellement

3.3.1 PROTECTION CONTRE LES POUSSIÈRES

L'entrepreneur devra parfaire la protection de tous les ouvrages et du mobilier existant pendant toute la durée du chantier. L'enlèvement de ces protections reste à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

Les laboratoires sans faux-plafonds et avec unités intérieures à l'entrée des locaux seront compartimentés du sol au plafond aux niveaux des zones de travaux.



Equipements sensibles

Les équipements sensibles disposeront d'un double encapsulage. Celui-ci sera réalisé en concertation avec les utilisateurs.

Localisation :

- Protection des ouvrages et mobiliers durant les travaux du présent lot (type polyane).

3.3.2 EXTRACTION D'AIR

Le présent lot devra une installation provisoire de ventilation d'extraction avec filtration pour le rejet vers l'extérieur des poussières générées par le chantier. Cette installation sera à déplacer au gré du phasage.

L'installation sera constituée des éléments suivants :

- Extracteur d'air 2000 m3/h
- Filtration G4
- Rejet en façade par gaine souple (fenêtre), y compris adaptations.
- Interrupteur

Cet extracteur a pour rôle d'évacuer les poussières se trouvant dans l'air.

3.4 PERCEMENTS

Le présent lot concerne la réalisation de carottages dans des voiles et murs en béton armé dans le cadre des travaux de rénovation / restructuration / passage de réseaux techniques.

Les carottages devront être réalisés en dehors des heures ouvrées, le soir ou les week-end.

Les prestations comprennent notamment :

- Le repérage des zones à carotter ;
- La détection préalable des armatures et réseaux incorporés ;
- La protection des ouvrages existants ;
- La réalisation des carottages des réseaux hydrauliques et électriques ;

- L'évacuation des déblais et boues ;
- Le rebouchage éventuel périphérique ;
- Le nettoyage complet des zones d'intervention.

Avant exécution, l'entreprise devra :

- Vérifier les dimensions et épaisseurs des ouvrages ;
- Localiser les armatures par détection non destructive ;
- Repérer les réseaux encastrés éventuels ;
- Signaler toute incohérence au maître d'œuvre.

Aucun carottage ne pourra être entrepris sans validation préalable des implantations.

3.5 NETTOYAGE

Dans chaque niveau lors des travaux, il sera installé par l'entreprise du présent lot, un extracteur d'air de 5000 m3/h. Cet extracteur sera installé dans la zone de travaux et il sera équipé d'un filtre G4 et son rejet se fera directement en façade.

Cet extracteur a pour rôle d'évacuer les poussières se trouvant dans l'air.

3.5.1 NETTOYAGE USUEL AVANT RECEPTION

Après achèvement des travaux, l'Entrepreneur procédera, au nettoyage du chantier avant réception.

Ce nettoyage concerne l'ensemble des locaux de chaque phase, étant entendu qu'il ne s'agit pas pour le présent lot d'enlever les gravois et débris abandonnés par les autres corps d'état.

Chacun doit éliminer ses salissures. Toutefois, le présent lot doit passer partout ; le nettoyage terminé devant être équivalent à un nettoyage industriel courant effectué au balai, à l'aspirateur et à la serpillière.

Les vitrages et les appareils sanitaires seront livrés propres. Toute trace de peinture et de matériaux adhérents devra avoir disparu. Les ouvrages qui auraient été détériorés pendant les travaux de nettoyage, seront remis en état aux frais de l'Entrepreneur.

3.5.2 NETTOYAGE DE LIVRAISON

Les travaux décrits à ce chapitre se rapportent au nettoyage, à l'aide d'appareils électroménagers ou à la main, y compris fourniture des produits (solvants décapants, etc.). Ils ne concernent que le nettoyage de livraison aux acquéreurs, le nettoyage avant réception ayant été exécuté précédemment.

Au titre de ce chapitre, l'entrepreneur doit :

- La mise à disposition de tout le matériel électrique ou manuel.
- La fourniture des produits de nettoyage.
- La protection de tous les éléments durant le nettoyage et l'enlèvement de ces protections après intervention.
- Les échelles, escabeaux échafaudages nécessaires aux nettoyages.
- Le nettoyage du sous-sol à l'auto laveuse.

Les travaux seront exécutés conformément aux prescriptions du présent descriptif, ainsi qu'à celles des règles en vigueur concernant ce lot.

L'entrepreneur devra joindre à son offre la désignation des appareils et des produits qu'il utilisera pour chaque nature de revêtement.

L'entrepreneur devra évacuer tous les déchets et produits de nettoyage en particulier les solvants et décapants.

L'emploi des acides est formellement prohibé. Tout rejet dans les appareils sanitaires est interdit.

SOLS DURS :

- Balayage et enlèvement des déchets restant après le nettoyage d'autres corps d'état.
- Enlèvement de tous les matériaux adhérents, plâtres, mastic, peinture, par grattage ou à l'aide de solvants n'altérant pas le matériau.
- Lavage à l'eau claire.
- Y compris toutes sujétions, et protection des autres ouvrages.

SOLS EN CIMENT PEINT OU BRUT :

- Balayage et enlèvement des déchets restant encore après les nettoyages des corps d'état.
- Grattage de tous les matériaux adhérents à la dalle.
- Lavage à l'eau claire.

FAIENCE :

- Lavage à l'eau claire et essuyage.

VITRAGES :

- Enlèvement de tous les matériaux adhérents, avec précautions, rinçage à l'eau claire et essuyage des deux faces.

MENUISERIES EXTERIEURES :

- Les appuis de baies seront grattés, lavés, rincés et essuyés en prenant toutes les précautions pour en pas rayer ou endommager la surface de l'appui. Les pièces d'appui seront nettoyées et dépoussiérées à l'aspirateur industriel (y compris les feuillures).

APPAREILS SANITAIRES ET ROBINETTERIE :

- Grattage avec précaution de tous les matériaux adhérents. Lavage et détachage avec des produits n'attaquant ni l'émail ni l'inox ni le chrome (produits détachants neutres). Rinçage parfait à l'eau claire et essuyage.

QUINCAILLERIE ORDINAIRE - APPAREILLAGE ELECTRIQUE :

- Les pênes de serrures et crémones seront grattés et nettoyés afin d'obtenir un fonctionnement normal, ainsi que les interrupteurs.

SOLS ET REVETEMENTS EXTERIEURS

- Nettoyage au karcher des sols extérieurs.
- Enlèvement des déchets et divers présents sur site
- Nettoyage des potelets et panneaux de signalisations routières
- Nettoyage de la signalétique d'accès aux bâtiments

Localisation :

- o Ensemble du projet.

4. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT

4.1 PRINCIPE

La nouvelle production de chaud et froid collective.

La production du bâtiment A et des coursives sera réalisée par des pompes à chaleur à détente directe de type DRV à récupération de chaleur. Les DRV permettront un fonctionnement simultané chaud et froid dans les locaux.

La production des bâtiments B, C et D sera réalisée par des PAC air/eau. Il sera prévu une thermofrigopompe (TFP) et par un groupe froid (GF). La production sera de type 4 tubes.

Le présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement :

- Des installations DRV (Groupes extérieurs, émetteurs, réseaux, etc...),
- De la thermofrigopompe,
- Du groupe froid,
- Des réseaux hydrauliques calorifugés,
- Des panoplies de pompes,
- Des tableaux électriques des locaux techniques Production
- La régulation et report GTC,
- La mise en service,
- L'isolation acoustique du local technique TFP/GF.
- Des percements.

4.2 DEPOSE DES INSTALLATIONS

4.2.1 Dépose des PAC existantes

Une fois les nouvelles installations réceptionnées, le présent lot devra la dépose et l'évacuation en décharge des trois groupes froids existants, des réseaux et équipements extérieurs (tubes, tableau électrique, pompes, accessoires, etc...).

Le présent lot devra fournir un certificat de dépose des équipements en déchetterie.

4.2.2 Dépose et repose des installations intérieures existantes

La réalisation des travaux du hall est à prévoir en horaires décalés, le soir et les week-end. L'offre du présent lot devra intégrer les surcoûts liés au phasage des travaux.

4.2.2.1 Dépose et évacuation en décharge

Les équipements suivants seront déposés et évacués en décharges :

- Réseaux hydrauliques et calorifuges,
- Emetteurs de chauffage et rafraichissement,
- Accessoires,
- Gravats nécessaires aux passages des équipements futurs (carottages, percements, etc...).
- Plancher de la chambre froide D329.

Le présent lot devra fournir un certificat de dépose des équipements en déchetterie.

4.2.2.2 Dépose et repose

Les équipements suivants seront soigneusement déposés, entreposés et reposés par le présent lot :

- Luminaires dans les zones de travaux (hormis luminaires remplacés).

En cas de détérioration d'un luminaire, son remplacement sera à la charge et aux frais du présent lot.

4.3 DIMENSIONNEMENT

Les productions, les réseaux et les émetteurs seront dimensionnés suivant un calcul des apports et déperditions pièce par pièce ainsi qu'une STD pour dimensionner les productions, réseaux et émetteurs. Les émetteurs seront dimensionnés avec un surpuissance (30%) afin d'anticiper d'éventuelles modifications de cloisonnements.

Les débits de ventilation seront dimensionnés selon le RSDT et le code du travail.

Méthodes de calcul utilisées :

- Apports : RTS.
- Déperditions : NF EN 12831.
- Fichiers météo : Nice et Nice 2040.

Logiciel utilisé : Pléiades.

4.3.1 Hypothèses de calcul des apports et déperditions

4.3.1.1 Conditions extérieures

- Site : Sophia Antipolis
- Zone climatique : H3
- Altitude : 120 m
- Température de base hiver : -4°C
- Température de base été : +35°C

4.3.1.2 Consignes de température

Locaux	REF. PIECE	CHAUFFAGE	RAFRAICHISSEMENT	TOLERANCE CONSIGNE
Bureaux	-	19°C	26°C	+/- 1 °C
Accueil Exposition	A000 A001a A001b	19°C	26°C	+/- 1 °C
Salle de séminaire*	A010	19°C	26°C	+/- 1 °C
Circulations AB et AD	-	19°C	28°C	+/- 1 °C
Cafétéria	A100	19°C	26°C	+/- 1 °C
Salle de restauration	A033	19°C	26°C	+/- 1 °C
Locaux préparation cuisine	-	19°C	26°C	+/- 1 °C
Salle serveur	A015	-	25°C	+/- 1 °C
Laboratoires Type 1 et 1+	-	19°C	26°C	+/- 1 °C
Laboratoires Type 2	-	Selon chapitre suivant		
Laveries	-	19°C	26°C	+/- 1 °C

*La salle de séminaire A010 dispose de cloisons amovibles permettant de la scinder en deux pièces. Les équipements de chauffage, de rafraichissement et de ventilation ainsi que la régulation associée devront donc être adaptés pour permettre un fonctionnement indépendant de chaque demi-pièce.

Laboratoire de type 2

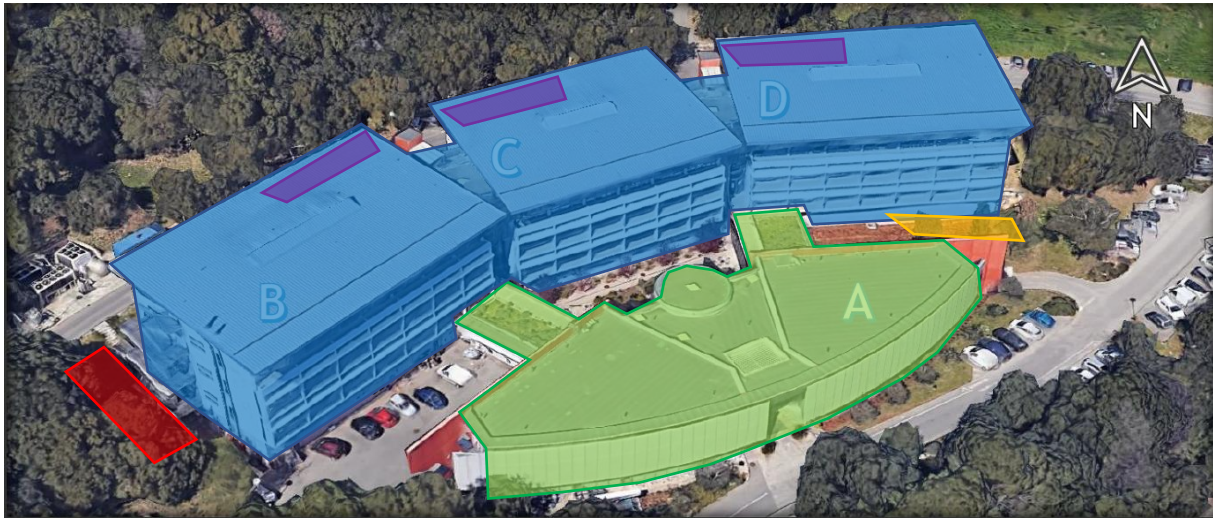
Ref Pièce.	Usage du local	Gamme de température et tolérance	Commentaires
B327	Stockage à 18°C	Gamme 17-19°C toute l'année Tolérance +/- 1°C	18°C
D318	Laboratoire Droso	Gamme 18-23°C toute l'année	6 équipements de 400 W et 2 équipements de 2kW (étuves ou frigos)
D323	Laboratoire ESIM	Gamme 18-23°C toute l'année	2 étagères avec rampe d'éclairage (2.2 kW par pièce équipée de rampe d'éclairage) et pailasse.
D325	Laboratoire CEA	Gamme 18-23°C toute l'année	
D327	Laboratoire CEA	Gamme 18-23°C toute l'année	

Ref Pièce.	Usage du local	Gamme de température et tolérance	Commentaires
B217	<u>Microscopie</u>	Gamme 18-20°C toute l'année Tolérance +/- 1°C	Divers lampes/ordinateurs Le système actuel n'est pas assez puissant pour refroidir correctement la pièce. Présence de microscopes --> <u>attention à la poussière</u>
B219	<u>Microscopie</u>	Gamme 18-20°C toute l'année Tolérance +/- 1°C	Présence d'une lampe dégageant une quantité importante de chaleur le système actuel suffit. Présence de microscope --> <u>attention à la poussière</u>
B327	<u>Microscopie</u>	Gamme 18-20°C toute l'année Tolérance +/- 1°C	Attention <u>CONFOCAL</u> - le système est <u>NON DEPLACABLE et COUTEUX</u> .
B225	<u>Microscopie</u>	Gamme 18-20°C toute l'année Tolérance +/- 1°C	Tables chauffantes - le système actuel donne satisfaction pour refroidir correctement la pièce. Présence de microscopes. Le ventilo-convecteur a été remplacé et permet actuellement de refroidir correctement la pièce. --> <u>attention à la poussière</u>
C218	<u>Spectromètre de masse</u>	<u>Espace 1</u> Laboratoire type 2 <u>Spectro - 21° C</u> toute l'année - Tolérance +/- 1°C / <u>Espace 2</u> Local tech. spectro Laboratoire type 2 19-23°C toute l'année	<u>Appareil couteux et nécessitant des conditions thermiques précises</u> Le laboratoire accueillant le spectro ainsi que potentiellement une GC devra maintenir une température de 21°C toute l'année avec une précision de +/- 1°C. <u>IMPORTANT : dans cet espace la température doit être stable (pas de pompage) et le flux d'air ne doit impacter le bon fonctionnement de l'appareil (Présence de capillaire très sensibles)</u>
D018	<u>Salle des congélateurs</u>	Température d'ambiance préconisée par les constructeurs	10 Congélateurs - 80° C Appareils couteux Raccordement froid seul
C110a	Chambres de Culture	Gamme 18-20°C toute l'année Tolérance +/- 1°C	19°C

4.3.1.3 Apports internes

	Ref. Pièce	Occupation	Éclairage d'ambiance	Équipements
Bureaux	-	9 m ² : 1 occupant 12 m ² : 2 occupants 18 m ² : 3 occupants 27 m ² : 4 occupants	15 W/m ²	15 W/m ² en occupation
Salles de Réunions	A012	15 occupants	15 W/m ²	10 W/m ² en occupation
	A118	15 occupants	15 W/m ²	10 W/m ² en occupation
	A110 b	8 occupants	15 W/m ²	10 W/m ² en occupation
	D206	15 occupants	15 W/m ²	10 W/m ² en occupation
	Box 3 ^e étage (non représenté sur plan)	6 occupants	15 W/m ²	10 W/m ² en occupation
	B124	15 occupants	15 W/m ²	10 W/m ² en occupation
Séminaire	A010	80 occupants	15 W/m ²	8 W/m ² en occupation
Salle de restaurant	A033	100 occupants	15 W/m ²	5 W/m ² en occupation
Laboratoires Type 1	-	6 occupants	15 W/m ²	4 congélateurs + 10 W/m ²
Laboratoires Type 1 +	-	8 occupants	15 W/m ²	6 congélateurs + 10 W/m ²
Laboratoires Type 2	-	6 occupants sauf si précision programme / fiche espace	15 W/m ²	Selon équipements

4.4 ZONNING DES PRODUCTIONS CHAUD ET FROID



Production détente directe par DRV à récupération – Zone technique DRV

Production par Thermofrigopompes 4 Tubes et détente directe CH Froide – Zone technique TFP + Groupe Froid

4.5 PRODUCTION PAR DRV DU BATIMENT A

Le chauffage et le rafraîchissement des locaux seront assurés par un système de pompes à chaleur à condensation par air à récupération d'énergie (chaud et froid simultané) à détente directe.

Le système installé sera à Débit de Réfrigérant Variable de marque MITSUBISHI ELECTRIC ou techniquement équivalent, gamme City-Multi série PURY-P R2. Les unités extérieures seront certifiées EUROVENT.

Cette technologie de production simultanée permet pendant les mi-saisons ou l'été de réduire très sensiblement les dépenses d'énergie, de réduire les coûts de fonctionnement, et d'assurer un confort individualisé inégalé quelle que soit la saison.

De plus, tous les groupes DRV seront **exclusivement** équipés de compresseurs à technologie INVERTER, pour adapter précisément la puissance absorbée du système à la charge thermique du bâtiment.

Ces groupes seront mis en œuvre sur la plateforme béton à créer dans les espaces verts entre le bâtiment A et D (cf. plans). Ils seront mis en œuvre le long du mur de la rampe parking.

Il sera prévu la mise en œuvre de plots antivibratils, de supportages de type « Big Foot » et d'un enclos acoustique autour des PAC et de la CTA.



La réalisation des travaux du hall est à prévoir en horaires décalés, le soir et les week-end. L'offre du présent lot devra intégrer les surcoûts liés au phasage des travaux.

4.5.1 Unités extérieures

Les unités extérieures seront de type à condensation par air installées à l'extérieur.

Les appareils seront traités contre la corrosion, assemblés, pré-chargés en fluide R410A et testés frigorifiquement et électriquement, individuellement en usine.

Le système pourra démarrer même dans le cas où une seule unité intérieure est en demande.

Encombrement réduit, aspiration de l'air en face arrière et latérale permettant d'accoler les unités extérieures
Passage possible dans une porte standard.

Chaque module sera composé de :

Un seul compresseur de **8 à 22 CV simple module** hermétique type Scroll à régulation **Inverter** à faible intensité de démarrage avec contrôle électronique du préchauffage du moteur.

Un échangeur sous refroidisseur breveté améliorant le cycle thermodynamique.

Une régulation de puissance Inverter par variation de fréquence par pas de 1 Hz.

Une plage de régulation de **15 à 100 %** afin de s'adapter aux besoins spécifiques de chacune des unités intérieures

Fonction SMART HEATING, régulation permettant le fonctionnement en **chauffage continu** en standard sur tous les modèles et configurable par switch lors de la mise en service.

Fonction SMART CONFORT, régulation permettant d'agir sur le **préchauffage avant dégivrage** pour éviter la sensation de refroidissement.

Fonction SMART COOLING, une régulation permettant le **contrôle de la température d'évaporation** pour réduire la consommation.

Régulation permettant d'agir sur la **température sensible** du bâtiment.

Fonction SMART PERFORMANCE Régulation permettant de basculer automatiquement en **mode priorité COP ou Puissance**

Un échangeur thermique à charge variable et traité contre la corrosion.

Un séparateur d'huile haute efficacité.

D'un ensemble de sécurités températures et pressions internes et externes.

D'un ventilateur à régulation Inverter type hélicoïde à haut rendement, pression disponible réglable **jusqu'à 80 Pa**.

Des contacts secs d'entrées et de sorties pour le Marche/Arrêt, Bascule été/hiver, Bascule en mode silence (mode nuit), report défaut, raccordement d'une horloge...

Fonction SMART SERVICE, Port USB permettant de récupérer les données de fonctionnement via une clé USB

Ensemble de cartes de régulation électronique permettant la visualisation des paramètres de fonctionnement

Prises de pression, vannes d'arrêt et raccords frigorifiques à braser pour assurer une parfaite étanchéité du circuit.

Répartition des groupes

Groupe	Référence	Puissance nominale à +35°C et +7°C	Zones desservies
N°1	PURY-P450	Pf : 56kW Pc : 56kW	Bâtiment AD Bureaux RdC Est Bureaux R+1 Est
N°2	PURY-P300	Pf : 33,5kW Pc : 33,5kW	Salle de conférence Bureaux R+1 Est
N°3	PURY-P300	Pf : 33,5kW Pc : 33,5kW	Hall Cafétariat
N°4	PURY-P600	Pf : 69kW Pc : 69kW	Restaurant

N°5	PURY-P400	Pf : 45kW Pc : 45kW	Bâtiment AB Bureaux R+1 Ouest
-----	-----------	------------------------	----------------------------------

Les unités extérieures seront certifiées Eurovent.

4.5.2 Unités intérieures

Les types d'émetteurs seront identiques à ceux existants afin de limiter les interfaces en chantier.

4.5.2.1 Alimentation et protection électrique des Unités Intérieures

Les unités intérieures seront alimentées en 230V monophasé câble 1Ph – 50 Hz + neutre + Terre. Les sections de câble ainsi que les calibres des disjoncteurs et disjoncteurs différentiels seront en accord avec les normes électriques en vigueur.

4.5.2.2 Gainable extra-plat PEFY-P VMS1-E

Les unités intérieures seront de type GAINABLES suspendus. Elles seront obligatoirement raccordées à un groupe DRV compatible, réversible ou à récupération d'énergie, par seulement 2 tubes frigorifiques.

L'unité sera suspendue en faux-plafond avec grille de reprise, de soufflage et gaines éventuelles à la charge de l'installateur, L'aspiration se fera au choix par l'arrière ou par le dessous.

La pression statique sera modifiable de 5 à 50 Pa par simple interrupteur afin de s'adapter à un large réseau aéraulique. Le fonctionnement sera très silencieux.

La hauteur de l'unité sera de 200 mm quelle que soit la puissance du modèle et sera obligatoirement équipé d'une pompe de relevage afin d'en faciliter l'installation.

L'unité intérieure devra respecter les caractéristiques techniques suivantes :

- Dimensions compactes, hauteur 200 mm
- 5 Pressions statiques disponibles réglables 5 / 15 / 35 /50 Pa.
- 3 vitesses d'air réglables par la télécommande
- Pompe de relevage intégrée hauteur de relevage jusqu'à 700 mm
- Fonctionnement très silencieux
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur
- Commande à distance filaire, Infra Rouge, standard, simplifiée et/ou centralisée.
- Multiples possibilités de raccordement aéraulique (aspiration en ligne ou par le dessous)
- Entrées et sorties par contact s secs disponibles (M/A, report défaut... Alimentation bus de communication : 2x1.5mm² blindé par tresse métallique

Localisations : Bureaux de petite taille.

4.5.2.3 Gainable moyenne pression PEFY-M VMA-A1

Les unités intérieures seront de type GAINABLES suspendus. Elles seront obligatoirement raccordées à un groupe DRV compatible, réversible ou à récupération d'énergie, par seulement 2 tubes frigorifiques.

L'unité sera suspendue en faux-plafond avec grille de reprise, de soufflage et gaines éventuelles à la charge de l'installateur, L'aspiration se fera au choix par l'arrière ou par le dessous.

La pression statique sera modifiable de 35 à 150 Pa par simple interrupteur afin de s'adapter à un large réseau aéraulique. Le fonctionnement sera très silencieux.

La hauteur de l'unité sera de 250 mm quelle que soit la puissance du modèle et sera obligatoirement équipé d'une pompe de relevage afin d'en faciliter l'installation.

L'unité intérieure devra respecter les caractéristiques techniques suivantes :

- Dimensions compactes, hauteur 250 mm
- 5 Pressions statiques disponibles réglables 35 / 50 / 70 / 100 / 150 Pa.
- 3 vitesses d'air réglables par la télécommande
- Pompe de relevage intégrée hauteur de relevage jusqu'à 700 mm
- Fonctionnement très silencieux
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur
- Commande à distance filaire, Infra Rouge, standard, simplifiée et/ou centralisée.
- Multiples possibilités de raccordement aéraulique (aspiration en ligne ou par le dessous)
- Entrées et sorties par contact s secs disponibles (M/A, report défaut... Alimentation bus de communication : 2x1.5mm² blindé par tresse métallique

Localisations : Circulations AB et AD, Bureaux de taille moyenne, cuisine.

4.5.2.4 Gainable haute pression PEFY-P VHMS-E

Les unités intérieures seront de type GAINABLES suspendus à forte pression disponible. Elles seront obligatoirement raccordées à un groupe DRV compatible, réversible ou à récupération d'énergie par seulement 2 tubes frigorifiques.

L'unité sera suspendue en faux-plafond avec grille de reprise, de soufflage et gaines éventuelles à la charge de l'installateur. L'aspiration se fera par l'arrière et le soufflage par l'avant.

Elle sera équipée d'un ventilateur centrifuge type sirocco à moteur à courant continu pour une faible consommation. La pression statique sera modifiable de 50 à 250 Pa pour les réseaux à forte perte de charge. L'entreprise devra prévoir une pompe d'évacuation des condensats si l'évacuation gravitaire n'est pas envisageable.

L'unité intérieure devra respecter en outre les caractéristiques techniques suivantes :

- Dimensions compactes, ht x lg x prof de 470 x 1250 x 1120 mm.
- 5 Pressions statiques disponibles réglables 50 / 100 / 150 / 200 / 250 Pa.
- 3 vitesses de ventilation.
- Fonctionnement silencieux 39 / 42 / 46 dBA, pour 150 Pa de pression disponible.
- Maintenance simplifié par le panneau de service situé sur un côté
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur.
- Commande à distance filaire, Infra Rouge, standard, simplifiée et/ou centralisée.
- Entrées et sorties par contact s secs disponibles (M/A, report défaut...)

Localisations : Hall, Salle de restaurant, Salle de conférence

4.5.2.5 Console Allège carrossée PFFY-P VKM-E

Les unités intérieures seront de type Consoles carrossées montées en allège. Elles seront obligatoirement raccordées à un groupe DRV compatible, réversible ou à récupération d'énergie, par seulement 2 tubes frigorifiques.

L'aspiration se fera par la face avant et le soufflage par 2 volets de soufflage réglables, 1 en partie haute et 1 en partie basse. A l'arrêt, l'unité sera totalement fermée pour assurer un design discret. Le fonctionnement sera très silencieux et le design épuré de couleur blanc pur assurera une intégration discrète et esthétique.

L'entretien sera ultra simplifié grâce au revêtement lisse et à l'accès au filtre par façade amovible clipsable.

L'encombrement sera réduit ht 700 x lg 600 x prof 200mm.

L'entreprise devra prévoir une pompe d'évacuation des condensats si l'évacuation gravitaire n'est pas envisageable.

L'unité intérieure devra respecter les caractéristiques techniques suivantes :

- Dimensions ultra compactes ht x lg x prof = 700 x 600 x 200 mm.
- 4 vitesses d'air réglables par la télécommande 354 / 408 / 456 / 522 m3/h
- Confort maximal avec soufflage double flux horizontal en mode chaud (partie haute et partie basse) et soufflage vertical en mode froid afin d'assurer une température homogène dans toute la pièce.
- Installation simplifiée grâce au support de fixation mural
- Fonctionnement silencieux, selon vitesse.
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur.
- Commande à distance filaire, Infra Rouge, standard, simplifiée et/ou centralisée.
- Entrées et sorties par contact secs disponibles (M/A, report défaut...)

Localisations : Bureaux R+1 et Cafétéria.

Local	Unités intérieures	Groupe Extérieur
RDC – Circulation AD	PEFY-M40-VMA (x2)	1
RDC – AD001	PEFY-M20-VMA	1
RDC – AD002	PEFY-P20-VMS1	1
RDC – AD003	PEFY-M32-VMA	1
RDC – AD004	PEFY-P20-VMS1	1
RDC – A012	PEFY-M63-VMA	1
RDC – A014	PEFY-M50-VMA	1
RDC – A016	PEFY-M32-VMA	1
R1 – A120a	PFFY-P20-VKM	1
R1 – A120b	PFFY-P20-VKM	1
R1 – A121	PFFY-P20-VKM	1
R1 – A123	PFFY-P20-VKM (x2)	1
R1 – A124a	PFFY-P20-VKM	1
R1 – A124B	PFFY-P20-VKM	1
R1 – A127	PFFY-P20-VKM	1
RDC – A010	PEFY-P71-VHMS (x3)	2
R1 – Archives vivantes (A120)	PFFY-P20-VKM	2
R1 – A126	PFFY-P20-VKM	2
R1 – A128	PFFY-P20-VKM	2
R1 – A130	PFFY-P20-VKM	2
R1 – A132	PFFY-P20-VKM	2
R1 – A134	PFFY-P20-VKM	2
RDC – A000	PEFY-P40-VHMS (x4)	3
R1 – A000	PEFY-M50-VMA (x2)	3
R1 – A100	PFFY-P32-VKM (x2)	3
RDC – A020	PEFY-M40-VMA	4
RDC – A022	PEFY-M25-VMA	4
RDC – A023	PEFY-M25-VMA	4
RDC – A024	PEFY-M20-VMA	4
RDC – A026	PEFY-M25-VMA	4
RDC – A030	PEFY-M20-VMS1	4
RDC – A031	PEFY-M40-VMA	4
RDC – A033	PEFY-P140-VMHS (x4)	4
RDC – Circulation AB	PEFY-M40-VMA (x2)	5

RDC – AB001 – Resp Tv×	PEFY-P20-VMS1	5
RDC – AB002 – Bur Tv×	PEFY-P20-VMS1	5
RDC – AB003 – Bur Prév	PEFY-P20-VMS1	5
RDC – AB004 – Bur Log	PEFY-P20-VMS1	5
RDC – AB005 – Attente	PEFY-P20-VMS1	5
RDC – AB005b – Infirmerie	PEFY-P20-VMS1	5
R1 – A110a	PFFY-P20-VKM (x2)	5
R1 – A110b	PFFY-P20-VKM	5
R1 – A110b	PFFY-P25-VKM	5
R1 – A110c	PFFY-P20-VKM	5
R1 – A110c	PFFY-P20-VKM	5
R1 – A110d	PFFY-P25-VKM	5
R1 – A110e	PFFY-P25-VKM	5
R1 – A111	PFFY-P20-VKM	5
R1 – A113	PFFY-P20-VKM	5
R1 – A115	PFFY-P20-VKM	5
R1 – A117	PFFY-P20-VKM	5
R1 – A119b	PFFY-P20-VKM	5

4.5.3 Réseaux aérauliques

Les réseaux aérauliques existants seront conservés et adaptés aux nouvelles unités intérieures hormis pour la salle de restaurant, la salle de conférence, le hall et les circulations AB et AD où les réseaux seront repris dans leur intégralité.

Les réseaux seront réalisés en tôles galvanisés isolées par 25mm de laine de verre et/ou par des gaines souples isolées par 25mm de laine de verre pour les raccordements terminaux et dans les zones avec des difficultés de passage.

4.5.4 Grilles

Les grilles existantes seront conservées hormis pour la salle de restaurant, la salle de conférence, le hall et les circulations AB et AD.

Chaque ventilo-convecteur gainable sera gainé au soufflage et la reprise se fera en vrac conformément à l'existant à l'exception des unités de la salle de restaurant, conférence, hall et circulations AB et AD. Dans ces locaux, le soufflage et la reprise seront gainés.

4.5.4.1 Grilles et diffuseurs plafonniers

Diffuseurs de soufflage à ailettes orientables

Marque : MADEL ou équivalent

Type : AXO-TWIN

Dimensions : 600x600

Couleur : RAL 9010

Y compris plénums.

Grilles de reprises porte-filtre

Marque : France AIR

Type : GAF P88

Dimensions : 600x600

Couleur : RAL 9010
Y compris plénums.

4.5.4.2 Grilles double déflexion

Marque : ATLANTIC ou équivalent
Type : DLA
Couleur : RAL 9010
Y compris plénums.

4.5.5 Réseaux frigorifiques

Le réseau frigorifique sera de type 3 tubes, comprenant des boîtiers de contrôle frigorifique BC controller CMB-M permettant la gestion du mode d'une ou plusieurs zones. Ces boîtiers devront être compacts et simples à raccorder dans le but de réduire les temps de pose.

Chaque boîtier sera équipé d'une bouteille séparatrice gaz liquide, d'un échangeur sous refroidisseur, et d'un ensemble d'électrovannes servant à la répartition du fluide vers les unités intérieures qui seront simultanément en demande de chaud ou de froid.

Chaque boîtier permettra la répartition automatique et indépendante du fluide frigorigène en fonction de la demande d'une ou des unités intérieures raccordées sur chacune des sorties de boîtes. Au maximum le système pourra accepter **douze BC Controller** raccordés les uns aux autres. Chaque unité extérieure desservira d'un à douze boîtiers de répartition (type CMB).

Selon la configuration du système, les boîtiers de répartition (type CMB) seront raccordés entre eux par 2 ou 3 liaisons frigorifiques. Dans ce cas, les raccords seront de qualité frigorifique suivant la norme EN1412 et de type « T », brasés sous flux d'azote. Les autres raccords (Y, piquage ou raccords spéciaux) ne seront pas tolérés sur l'installation.

Tous les raccords seront concentrés sur le BC Controller et au niveau des unités intérieures. Pour plus de fiabilité et un gain de temps d'installation, aucun raccord ne sera nécessaire entre ces éléments. Chaque unité intérieure sera raccordée au boîtier de répartition par 2 liaisons frigorifiques.

Chaque sortie de boîte pourra alimenter de 1 à 3 unités intérieures dans le même mode pour desservir un même local, dans ce cas les raccords frigorifiques seront également de type « T ».

Un réseau de tubes PVC F 32 mm raccordé à chaque CMB sera mis en œuvre avec une pente minimum de 0,5 cm par mètre linéaire. Les liaisons frigorifiques seront en cuivre de qualité frigorifique, cintrables, brasées (brasure à 15% d'argent maximum) sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant M1 dans les locaux et dégagements accessibles au public et en matériau classé M3 dans les autres parties de l'établissement.

Les tuyauteries transportant les fluides frigorigènes seront en cuivre de qualité frigorifique suivant la norme EN1412, brasées sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum de classe M1. Ces tubes frigorifiques pourront être en couronne de cuivre recuit, cintrable à froid ou en barre de cuivre écroui pour les plus gros diamètres.

Les canalisations frigorifiques devront être maintenues à l'aide de supports avec dispositif antivibratiles fixés aux parois (plafonds, murs ...), protégées de tous risques de rupture franches en les installant à une hauteur minimum de deux mètres par rapport au sol ou par la mise en place d'une protection mécanique et évitées les passages en apparent dans les couloirs, cages d'escalier, lieux communs.

Boîtier de répartition simple FROID / CHAUD simultanés - Série R2/WR2		CMB-P104V-J	CMB-P106V-J	CMB-P108V-J	CMB-P1012V-J
Nombre de sorties	-	4	6	8	12
Hauteur x Largeur x Profondeur	mm	246 x 596 x 495	246 x 596 x 495	246 x 596 x 495	246 x 911 x 639
Poids	kg	23	27	31	46
Unités extérieures connectables	-	PURY (E) (R) P200/250/300/350 YNW-A / YJM-B PQRY P200/250/300/350 YLM-A			
Nombre / Indice UI connectable sur 1 sortie ⁽¹⁾	-	3 / 80 ⁽²⁾			

Boîtier de répartition principal FROID / CHAUD simultanés - Série R2/WR2		CMB-P108V-JA	CMB-P1012V-JA	CMB-P1016V-JA	CMB-P1016V-KA
Nombre de sorties	-	8	12	16	16
Hauteur x Largeur x Profondeur	mm	246 x 911 x 639	246 x 1135 x 639	246 x 1135 x 639	246 x 1135 x 639
Poids	kg	45	55	63	65
Unités extérieures connectables	-	PURY(E)(R)P 200 à 900 Y(S)MW-A / YJM-B - PQRY P 200 à 900 Y(S)LM-A			PURY-P 950 à 1100 YSNW-A
Nombre / Indice UI connectable sur 1 sortie ⁽¹⁾	-	3 / 80 ⁽²⁾			

Boîtier de répartition secondaire FROID / CHAUD simultanés - Série R2/WR2		CMB-P104V-KB	CMB-P108V-KB
Nombre de sorties	-	4	8
Hauteur x Largeur x Profondeur	mm	246 x 596 x 495	246 x 596 x 495
Poids	kg	21	28
Unités extérieures connectables	-	PURY(E)(R)P 200 à 1100 Y(S)MW-A / YJM-B - PQRY P 200 à 900 Y(S)LMA	
Nombre / Indice UI connectable sur 1 sortie ⁽¹⁾	-	3 / 80 ⁽²⁾	3 / 80 ⁽²⁾

Données électriques	
Alimentation électrique	V-Hz
Intensité maxi	A

⁽¹⁾ : utiliser un raccord réducteur (fourni avec CMB) pour les unités intérieures de taille 10 à 50 - utiliser un raccord CMY-R160 pour coupler 2 sorties de boîtier quand la puissance totale dépasse 80 (R2) ou 140 (WR2) utiliser un raccord CMY-Y102* lorsque plus d'une unité est connectée sur 1 sortie de boîtier.

⁽²⁾ : possibilité de connecter jusqu'à 140 d'indices avec une perte de puissance d'au moins 3%
Note : se référer au manuel technique DATA BOOK pour les caractéristiques techniques complètes

Boîtier de répartition pour série R2 et WR2 PURY-(E)P Y(S)NW / PQRY-P Y(S)LM	P200 à 350	P400 à 900	P950 à 1100
CMB-P V-J	compatible	nc	nc
CMB-P V-JA	compatible	compatible	nc
CMB-P V-KA	compatible	compatible	compatible
CMB-P V-KB	compatible	compatible	compatible
CMB-PW202-VJ	compatible *	nc	nc

nc : non compatible - * sauf PURY-EP 350 et PQRY-P 350

4.5.5.1 Mise en œuvre

La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise. Un schéma métré précis de l'installation (obligatoire) sera effectué (longueur de chaque diamètre) afin de calculer l'appoint de charge frigorifique éventuel et de vérifier le respect des données du constructeur. **Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation.**

L'ensemble de l'installation devra répondre aux caractéristiques suivantes (ligne liquide):

UE = Unité Extérieure

UI = Unité Intérieure

Les unités intérieures et unités extérieures devront être mises en œuvre en respectant les règles décrites dans le manuel d'installation du fabricant.

Longueurs et dénivellés

Longueur totale Maximale : P200 - P300	550m
Longueur totale Maximale : P350 - P550	600m

Longueur maximale entre l'unité extérieure et la dernière unité intérieure du système	165m
Longueur équivalente Maximale	190m
Distance maximale entre l'unité extérieure et le premier boîtier de répartition (CMB)	110m
Distance maximale entre l'unité intérieure la plus éloignée de son boîtier de répartition	60m
Distance maximale entre l'UI la plus éloignée de son CMB avec des UI P200-250	40m
Distance maximale entre le premier CMB et l'unité intérieure la plus éloignée du système	90m
Dénivelé maximal unité extérieure (UE) (UE au-dessus) / unité intérieure (UI)	90m
Dénivelé maximal entre boîtier de répartition (CMB) et son unité intérieure (UI)	15m
Dénivelé maximal entre 2 Unités Intérieures (UI)	30m

4.5.5.2 Etanchéité et mise en épreuve

Les liaisons frigorifiques devront être contrôlées et testées une fois l'ensemble des unités raccordées. Cette vérification sera faite par mise sous pression d'azote R à 48 bars minimum pendant 24 heures au moins.

Respect de la directive° 2014/68/EU du 15.05.2014 relatif aux équipements sous pression.

Durant cette opération les vannes de l'unité extérieures seront tenues fermées. Seulement après cette épreuve, le contrôle d'étanchéité et le tirage au vide pourront être effectués dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur (une attestation de maintien du vide d'au minimum 24h sera demandée).

4.5.5.3 Appoint de réfrigérant et mise en service

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur. L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle.

La norme EN378 étant d'application volontaire comme le rappelle la décision du Conseil d'Etat, si le maître d'ouvrage en fait expressément la demande, il sera effectué un calcul de concentration en fluide frigorigène conformément aux règles décrites dans l'EN378-1 : 2016

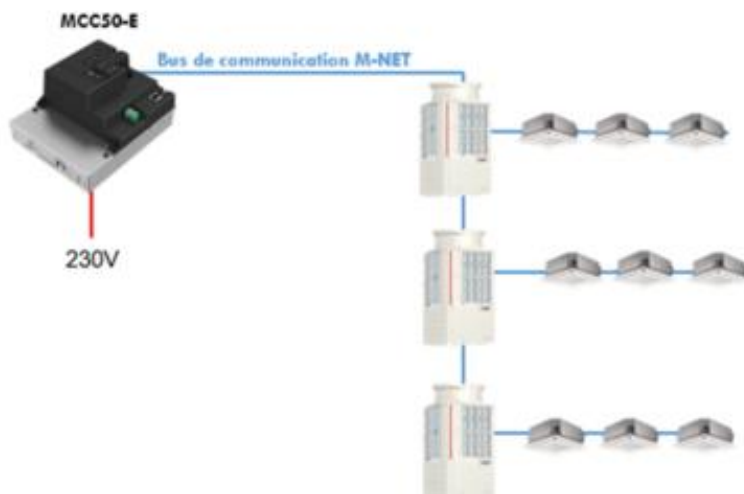
4.5.6 Régulation

4.5.6.1 Généralités :

Chaque unité intérieure de traitement d'air ou groupe d'unités intérieures sera équipé d'une ou plusieurs commandes locales permettant le réglage individuel des paramètres de confort : mode de fonctionnement, température, débit de ventilation, ainsi que leur programmation.

La commande centralisée MCC50-E sera raccordée sur le bus autoalimenté de l'installation. Le boîtier devra communiquer nativement en MODBUS pour le comptage d'énergie et acceptera maximum 4 compteurs MODBUS. Il devra être possible de rajouter des compteurs impulsionsnels via l'interface PAC-YG60

Il sera possible de mettre plusieurs commande centralisée MCC50-E sur un site, il n'y aura pas de limite d'installation.



Récapitulatif des fonctionnalités

- Connectivité
 - Connexion à distance
 - Connexion en LAN
 - Connexion 4G
 - Gestion multisite
 - Hiérarchie des profils utilisateurs
- Pilotage / Commande
 - Marche/Arrêt
 - Commande globale température
 - Mode (Froid / Chaud / Déshumidification / Ventilation/ Auto)
 - Mode Auto double point de consigne
 - Température de consigne
 - Blocage des modes global
 - Blocage des modes individuelle
 - Vitesse de ventilation
 - Direction de l'air
 - Limitation des températures Globale
 - Limitation des températures Individuelle
 - Verrouillage commande globale
 - Verrouillage commande Individuelle
- Affichage
 - Marche /Arrêt
 - Mode (Froid / Chaud / Déshumidification / Ventilation)
 - Etat de groupe en fonctionnement
 - Température de consigne
 - Verrouillage Télécommande
 - Vitesse de ventilation
 - Direction de l'air
 - Température ambiante
 - État du filtre
 - Erreur signalée
 - Code Erreur (4 Chiffres)

- Description du code erreur
- Alerte code défaut par email
- Alerte des températures par email
- Alerte de connexion (internet ou 4G)
- Alerte gestion des équipements tiers
- Programmation horaire
 - Journalier
 - Marche/Arrêt par jour
 - Semaine
 - Marche/Arrêt par semaine
 - Annuel
- Gestion groupe / verrouillage
 - Verrouillage des modes
 - Verrouillage des températures
 - Réglage par groupe d'unités
 - Réglage par bloc (plusieurs groupes)
- Energie
 - Consommation d'énergie global CVC sans licence
 - Consommation d'énergie des équipements tiers sans licence
 - Répartition de la consommation UI par UI
 - Répartition de la consommation par mode, chauffage, climatisation, récupération d'énergie
 - Affichage du cumul de la consommation
 - Consommation d'énergie City Multi au globale sans compteur d'énergie
 - Consommation d'énergie City Multi pièce par pièce au globale sans compteur d'énergie
 - Consommation d'énergie produit ME avec compteur MODBUS (sans PAC-YG60)
 - Consommation d'énergie des équipements tiers sans PAC-YG60 (en Modbus)
 - Dashboard optimisation énergétique
 - Alerte limite haute de consommation produit ME
 - Alerte limite basse de consommation produit ME
 - Alerte limite haute de consommation équipement tiers
 - Alerte limite basse de consommation équipement tiers
 - Alerte haute consommation d'un bâtiment
 - Gestion parc immobilier avec 3 niveaux, maitre d'ouvrage / bâtiments / Zones
 - Classement des bâtiments + énergivore ratio consommation / m2
 - Classement des pièces + énergivore
- Historique
 - Enregistrement des données de confort pendant 5 ans
 - Enregistrement des erreurs pendant 5 ans
 - Enregistrement des alertes températures pendant 5 ans
 - Enregistrement des alertes consommations pendant 5 ans
- Services & maintenance
 - Un tableau de bord avec l'intégralité des données techniques des appareils DRV chauffage/ climatisation de marque Mitsubishi Electric
 - Diagramme du schéma frigorifique avec les valeurs de fonctionnement en temps réelle
- Autres
 - Connexion avec une passerelle BACNET type BAC-HD150
- Agilité

- Intégration de nouvelles fonctionnalités chaque 3 mois en faisant la demande directement via la plateforme

Focus fonctions

Alarme par mail :

La commande centralisée MCC50-E ou équivalent sera équipée en natif de la fonction « Envoi d'alarme par mail ». Celle-ci permettra en cas d'apparition de défaut, code erreur, l'envoi d'un mail à une personne lui indiquant précisément le ou les appareils concernés ainsi que le code défaut exact avec une description. Chaque type de défaut - électrique, frigorifique, aéraulique... - pourra être envoyé à une personne différente sans aucune limite en termes de nombre d'envoi et de personne.

La commande centralisée via la plateforme devra envoyer les alertes suivantes

- Erreur de communication
- Alertes de groupes
- Vérification des filtres
- Alertes unités extérieures
- Alertes équipements tiers
- Alertes dérives des températures par pièce
- Alertes dérives des consommations électriques par pièce
- Alertes consommation électrique haute du bâtiment

Limites de température de consigne :

La commande centralisée à distance devra régler des limites de plage de températures de consignes différentes entre le mode chaud, froid et automatique avec des limites hautes et basses

Double point de consigne :

La commande centralisée à distance devra pouvoir gérer les deux points de consigne : une consigne en chaud et une consigne en froid différentes ainsi qu'en mode auto. Cette fonction évite des températures de consigne inadaptées en période d'intersaison.

Gestion des équipements tiers :

La commande centralisée à distance devra pouvoir piloter des équipements NON Mitsubishi Electric, tel que des caissons de VMC de marque X ou Y, de l'éclairage, une enseigne lumineuse, des convecteurs électriques etc.

Le pilotage se fera par contact sec via l'interface de connexion PAC-YG66.

Il devra être possible de faire à distance été à minima :

- Pilotage ON/OFF
- Remontée d'état, état ON, état OFF
- Remontée synthèse de défaut

Il sera possible à distance et via la plateforme de mettre en place un calendrier, une programmation sur ces équipements tiers

4.5.6.2 UTY-RSRY : télécommande filaire tactile

Fourniture et pose de marque MITSUBISHI ELECTRIC ou équivalent, à affichage digital et raccordement filaire permettant le réglage individuel des unités intérieures de traitement d'air, Modèle : PAC-YT52.

La télécommande filaire devra pouvoir piloter jusqu'à 16 unités intérieures.

La télécommande sera compatible avec l'intégralité de la gamme Air/Air du fabricant.

La télécommande devra impérativement être installée en saillie.

Lors de l'installation il sera impératif d'avoir le choix d'afficher ou non la température ambiante sur les télécommandes filaires.

La télécommande devra pouvoir gérer des consignes en chaud et en froid différentes (en DRV uniquement).

Il sera possible de limiter les plages de température sans utiliser de commande centralisée.



En Ecriture (Commande)

La télécommande PAC YT52 assurera les fonctions suivantes :

Marche / Arrêt

Mode de fonctionnement (Chaud, Froid, Déshumidification, Auto, Ventilation)

Réglage de la température par pas de 1°C

Réglage de la direction de soufflage

Réglage de la vitesse de ventilation

Limitation des plages de température de consigne

Passage en mode deux points de consigne (chaud et froid)

En lecture (Visualisation)

Les fonctions suivantes seront disponibles sur l'écran LCD de la télécommande :

Marche / Arrêt

Mode de fonctionnement (Chaud, Froid, Déshumidification, Auto, Ventilation)

Température par pas de 1°C

Visualisation de la température ambiante

Vitesse de ventilation

Code défaut

4.5.6.3 Raccordements sur GTC

Le présent lot devra la fourniture et la pose de convertisseurs/passerelles de communication GTB/GTC permettant de relier les systèmes DRV à la GTC.

Il sera ainsi possible de piloter les fonctions telles que le mode de fonctionnement, la température, les vitesses de ventilation, le renvoi des alarmes, etc...

Les convertisseurs/passerelles seront adaptés au protocole de communication choisi pour la GTC (Modbus, KNX, LonWorks, BACnet).

4.5.7 Réseaux condensats

Fourniture et pose de réseaux d'évacuation des condensats avec siphons, en tuyauterie rigide PVC isolé en faux plafonds, associée aux pompes de relevage en apportant une attention particulière sur les 30 premiers centimètres. L'ensemble des condensats sera ramené à l'évacuation la plus proche, pour chaque unité intérieure et groupe de condensation.

Les unités intérieures seront raccordées sur les réseaux condensats existants. Le présent lot devra une vérification complète de l'état du réseau et la réparation des éléments détériorés et la correction des contre-pentes éventuelles.

4.5.8 Mise en service

Elle sera assurée par l'entreprise adjudicataire qui se fera assister par un technicien du fabricant ou de son distributeur.

Elle commencera par une mise en pression du circuit (unités extérieures non connectées au réseau à une pression de 42 bars pendant 48 heures).

On procédera ensuite à un tirage au vide à l'idéal par la méthode des trois vides.

Enfin le vide sera cassé par l'adjonction du gaz réfrigérant R 410A issu de bouteilles neuves et par une quantité déterminée par le technicien du fabricant suivant son relevé fait sur le chantier.

Le technicien procédera enfin à un contrôle visuel et informatique grâce à un logiciel de maintenance de l'installation.

Une copie du PV d'essai et de la mise en service sera ensuite communiquée à la réunion de chantier suivante à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'à la maîtrise d'ouvrage.

L'entreprise adjudicataire fera une proposition de contrat de maintenance des installations du présent lot.

4.5.9 Enclos acoustique

Le présent lot concerne la fourniture, la fabrication, la livraison, la pose et les réglages d'un enclos acoustique destiné à limiter les nuisances sonores générées par une installation de pompes à chaleur (PAC) implantée en extérieur.

L'entreprise devra une prestation complète comprenant :

- Études d'exécution,
- Dimensionnement acoustique,
- Notes de calcul,
- Fabrication des éléments,
- Supports et fixations,
- Traitement antivibratile,
- Dispositifs de ventilation acoustique,
- Portes d'accès techniques,
- Mise en œuvre,
- Essais et mesures acoustiques après travaux.

L'objectif est de garantir le respect des émergences réglementaires en limites de propriété et des niveaux sonores admissibles conformément à la réglementation en vigueur.

Description générale de l'enclos acoustique

L'enclos acoustique sera conçu pour traiter les émissions sonores aériennes des groupes PAC tout en maintenant :

- Les performances thermiques des équipements,
- Les débits de ventilation nécessaires,
- Les accès de maintenance,
- La pérennité des installations.

L'enclos devra être spécifiquement dimensionné pour des équipements de forte puissance et résister aux conditions climatiques extérieures.

Constitution de l'enclos

Ossature

Structure autoportante en :

- Acier galvanisé à chaud, ou aluminium renforcé,
- Traitement anticorrosion classe C4 minimum.
- Dimensionnement suivant plans.
- Pression au vent,
- Contraintes vibratoires.

Fixations inoxydables obligatoires.

Panneaux acoustiques

Panneaux double peau composés :

- Tôle acier galvanisé prélaqué ép. mini 10/10e,
- Âme absorbante en laine minérale haute densité,
- Parement intérieur perforé acoustique,
- Protection anti-défilage.
- Caractéristiques minimales :
 - Épaisseur : 80 à 120 mm,
 - Masse surfacique adaptée aux basses fréquences,
 - Classement feu A2-s1,d0 minimum.

Les panneaux devront être démontables pour maintenance.

Ventilation de l'enclos

L'entreprise devra maintenir les conditions de fonctionnement des PAC.

Elle devra prévoir :

- Prises d'air acoustiques,

Les pertes de charge devront être compatibles avec les prescriptions fabricant des PAC.

Aucune recirculation d'air chaud ne sera admise.

Accès et maintenance

L'enclos devra intégrer :

- Portes acoustiques techniques,
- Panneaux démontables,
- Accès aux organes de maintenance,
- Verrouillages adaptés,
- Dispositifs de sécurité.

Les dimensions devront permettre :

- Remplacement des composants majeurs,
- Manutention des équipements.

Finitions

Finition extérieure :

- Acier galvanisé thermolaqué,
- Teinte RAL au choix de la maîtrise d'œuvre,
- Résistance UV et intempéries.

Aspect architectural homogène exigé.

4.6 PRODUCTIONS PAR THERMOFRIGOPOMPE ET GROUPE FROID DES BATIMENTS B, C ET D

4.6.1 Principe

La production de chaud et de froid des bâtiments B, C et D sera réalisée par une thermofrigopompe associée à un groupe froid. Ces pompes à chaleur seront de type Air/Eau et elles seront implantées dans la nouvelle zone techniques créée dans les espaces verts à l'ouest du bâtiment B (cf. plan).

Elles permettront de couvrir simultanément l'ensemble des besoins du projet. La technologie de récupération d'énergie de la thermofrigopompe lui permet de récupérer la chaleur ou le froid pour couvrir l'ensemble des besoins. Les surplus d'énergie sont évacués par l'échangeur sur air extérieur.

La production sera de type « 4 tubes ».

La création de la dalle de la nouvelle zone technique est à la charge du macro-lot Terrassement – VRD – Gros-Œuvre.

Emplacement du futur local technique PAC



Le présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement :

- De la thermofrigopompe,
- Du groupe froid
- Des réseaux hydrauliques,
- Des panoplies de pompes,
- De la régulation pour le paramétrage de l'installation et la GTC,
- La mise en service,
- Les panneaux acoustiques verticaux de la zone technique.
- Des percements.

4.6.2 La Thermofrigopompe (TFP)

La TFP sera de marque CLIMAVENETA ou techniquement équivalent, type NX-Q-G06. La TFP fonctionnera en cascade avec le groupe froid.

La TFP fonctionnera avec un réfrigérant de type R454B ou avec un réfrigérant avec un GWP inférieur au R454B.

La TFP sera mise en service en même temps que le 1^{er} niveau rénové (D3). Par conséquent, il sera prévu des ballons tampon suffisamment dimensionnés (démarrage toutes les 6 minutes) afin d'éviter les courts cycles de la TFP.

Marque	CLIMAVENETA
--------	-------------

Type	NX-Q-G06-1104	
Réfrigérant	R454B	
Poids en fonctionnement	2540 kg	
<u>Refroidissement</u>		
Puissance frigorifique	kW	265,5
Puissance absorbée	kW	101,4
EER		2,62
ESEER EN 14511		3,74
Régime d'eau	°C	7/12
<u>Refroidissement avec récupération totale</u>		
Puissance frigorifique	kW	270,4
Puissance calorifique de récupération	kW	351,5
Puissance absorbée	kW	87,42
TER		7,114
<u>Chauffage</u>		
Puissance calorifique	kW	203,1
Puissance absorbée	kW	91,50
COP		2,11
SCOP		3,57
Régime d'eau	°C	40/45

Températures extérieures : -4°C / 35°C

La TFP sera installée sur socles BA par l'intermédiaire d'amortisseurs constitués de deux semelles en acier, de plusieurs ressorts à haute résistance en acier, de rondelles de liaison en alliage léger, d'un coussin métallique en fil inox sur chaque ressort.

La thermofrigopompe respectera la respecter norme BS EN 368-1 et ISO 5149:2014.

4.6.3 Le Groupe Froid (GF)

Le groupe froid sera de marque CLIMAVENETA ou techniquement équivalent, type NX2-G06. Le GF fonctionnera en cascade avec la TFP.

Le GF fonctionnera avec un réfrigérant de type R454B ou avec un réfrigérant avec un GWP inférieur au R454B.

Marque	CLIMAVENETA	
Type	NX2-G06-0214P	
Réfrigérant	R454B	
Poids en fonctionnement	1640 kg	
<u>Refroidissement</u>		
Puissance frigorifique	kW	197,2
Puissance absorbée	kW	59,0
EER		3,34
ESEER EN 14511		4,39
Régime d'eau	°C	7/12

Températures extérieures : -4°C / 35°C

Le GF sera installé sur socles BA par l'intermédiaire d'amortisseurs constitués de deux semelles en acier, de plusieurs ressorts à haute résistance en acier, de rondelles de liaison en alliage léger, d'un coussin métallique en fil inox sur chaque ressort.

Le groupe froid respectera la respecter norme BS EN 368-1 et ISO 5149:2014.

4.6.4 Les ballons tampons

Le présent lot devra la fourniture et la pose de deux ballons tampon de 4000 litres unitaire pour les circuits « eau glacée » et « eau chaude ».

Ces ballons permettront de stocker l'équivalent de 6 minutes de production de la thermofrigopompe.

- Marque : CHAROT ou techniquement équivalent
- Type : TAMFROID
- Pression de service max : 7 bars
- Volume : 4000 litres
- Calorifuge : mousse de polyuréthane injectée sans C.F.C. Classée au feu M1, épaisseur 40mm.
- Finition étanche en tôle Isoxal servant de pare-vapeur
- Trou d'homme Ø400.
- Kit de vidange.
- Installation en extérieur.

4.6.5 Les pompes de circulation

Les pompes de distribution à débit variable.

Les pompes de distribution mises en œuvre suivant schéma de principe, seront à moteur basse consommation, de marque Wilo ou techniquement équivalent.

Elles seront raccordées depuis l'armoire électrique du présent lot dans le local technique.

Elles seront munies d'une régulation communicante, permettant la permutation horaire, les remontées de défaut.

4.6.6 Séparateur d'air et de boues

Il sera installé sur les retours EG et EC de la TFP et du GF, un séparateur d'air et de boues combinés de type SPIROTECH ou équivalent, type SPIROCOMBI BC150FM qui permettra de récupérer les boues et d'éliminer l'air et les microbulles en circulation dans les réseaux.

Le séparateur permettra :

- D'éliminer efficacement l'air et les microbulles en circulation dans les réseaux,
- De capter les fines particules dès 5 µm (0,005 mm),
- De purger rapidement les boues (y compris sur installation en fonctionnement).

4.6.7 Traitement de l'eau de remplissage

Les remplissages en eau froide des réseaux primaires et secondaires se trouvant dans les sous-stations seront réalisés selon le schéma de principe. Il sera mis en place un adoucisseur d'eau avec pot d'injection dédié au remplissage de l'installation.

Les tubes seront en PVC Pression ou Mépla et seront calorifugés par des manchons de type Armaflex 9mm ou équivalent. Tous les réseaux installés et remplacés seront équipés d'étiquettes indicatrices (Nature du réseau, sens du fluide, etc...).

L'arrivée d'eau dans les sous-stations seront équipées :

- D'une vanne,
- D'un disconnecteur hydraulique,
- D'un compteur volumétrique,
- D'un filtre à cartouche,
- D'un adoucisseur complet,
- D'un pot d'injection.

4.6.8 Adoucisseur

A la suite de l'arrivée d'eau il sera installé un adoucisseur avec programmeur électronique type 26/35 CIM de GULDAGIL ou équivalent comprenant :

- Une vanne automatique en Noryl,
- Un programmeur électronique,
- Une bouteille d'adoucisseur en fibre de verre polyester,
- Une charge de résine, agréée alimentaire,
- Un bac à sel en polyéthylène sans soudure,
- Une aspiration de saumure,
- Un compteur,
- Une vanne de remélange intégrée,
- Une mise en service.

Caractéristiques techniques :

- Volume de résines : 35 litres,
- Capacité d'échange maximum : 192,5°f/m³,
- DN de raccordement : 25
- Débit max avec ΔP 1 bar : 6,8 m³/h avec un débit de remélange de 50%,
- Consommation de sel par régénération : 5,25 kg.

Le présent lot devra la fourniture et le raccordement de l'adoucisseur. Y compris les accessoires (vannes, clapet anti-retour, etc....) selon schéma de principe, une charge complète de sel et le rejet des eaux sur le regard EU à proximité (y compris tranchée et rebouchage).

4.6.9 Pot d'injection

A la suite de l'adoucisseur, le présent lot devra la fourniture et la pose d'un pot d'injection de marque THERMADOR ou équivalent comprenant :

- Une bouteille d'injection,
- Un entonnoir,
- Les vannes et tés.

Caractéristiques techniques :

- Corps en acier laqué,
- Capacité : 25 litres,
- Raccords : 3/4".

4.6.10 Groupe de maintien de pression

L'expansion de l'eau sera assurée par un groupe de maintien de pression les réseaux EC et EG. Ils seront de marque SPIROTECH ou équivalent, type SPIROEXPAND CONTROL.

4.6.11 Réseaux hydrauliques en acier

Les réseaux hydrauliques principaux (collecteurs au RDC, Colonnes montantes et diamètre > DN50) seront en tube acier noir.

Depuis le local technique TFP/GF, les réseaux chemineront en apparent sous l'escalier de secours Ouest jusqu'à pénétration dans le vide sanitaire. Dans les vides sanitaires, les réseaux chemineront en apparent sous dalle et en enterré pour les traversées entre le VS.

Les piquages vers les futures colonnes montantes créées sur les paliers intérieurs (cf. plans) chemineront sur les façades arrière jusqu'à pénétration dans les bâtiments en plancher haut du niveau 1 (directement dans le plénum de faux-plafond).

Les réseaux aériens seront calorifugés par des manchons d'isolation à cellule fermée de type KINGSPAN Kooltherm FM ou techniquement équivalent. Les réseaux dans le local technique et en extérieur disposeront d'une finition tôle isoxal.

Les réseaux enterrés seront réalisés par des tubes en acier noir pré-calorifugé de type WANNIPIPE ou techniquement équivalent. Ils seront calorifugés par une mousse de polyuréthane injectée avec finition par enveloppe en polyéthylène haute densité.

Il sera installé des vannes d'arrêts en pieds de colonnes montantes et chaque entrée et sortie des vides sanitaires.

Les isolants seront au minimum de classe 4 et seront munis d'un pare-vapeur. Les vannes et accessoires des réseaux eau glacée seront également calorifugé par des coques isolantes prévues à cet effet.

Il sera installé des purgeurs d'air aux points haut des réseaux.

4.6.12 Réseaux hydrauliques en multicouche (diamètres < DN50)

Les réseaux intérieurs inférieurs au diamètre 50mm seront réalisés en tube multicouche de marque GEBERIT ou équivalent, type Mépla avec raccords en bronze ou laiton (les raccords PVC ou autres sont proscrits).

Depuis les colonnes montantes sur les paliers, les réseaux chemineront dans les plénums de faux-plafond conformément à l'existant. Il sera installé des vannes d'arrêts sur chaque piquage émetteur et sur les collecteurs de chaque plateau.

Les réseaux seront calorifugés par des manchons d'isolation à cellule fermée de type KINGSPAN Kooltherm FM ou techniquement équivalent. Les vannes et accessoires des réseaux eau glacée seront également calorifugé par des coques isolantes prévues à cet effet.

Il sera installé des purgeurs d'air aux points haut des réseaux.

4.6.13 Les émetteurs de chaleur et de froid

Gainables

Les locaux avec faux-plafond seront équipés de ventilo-convecteurs gainables 4 tubes. Ils seront installés dans le plénum de faux-plafond et seront équipés :

- D'une batterie tubes cuivre ailettes aluminium avec purgeur,
- D'un filtre G3 nettoyable et interchangeable,
- D'un bac à condensats plastique,
- D'une carrosserie en tôle galvanisée 10/10^{ème},
- D'une isolation anticondensation de 5mm d'épaisseur,
- D'une isolation phonique polyuréthane expansé épaisseur 20mm,
- D'un moteur multi-vitesses basse consommation à commutation électronique EC,
- D'un plénum de soufflage avec viroles,
- De vannes 2 voies de régulation montée câblée,
- D'une pompe de relevage lorsque nécessaire.

Marque : CARRIER ou équivalent

Type : 42NX

Plafonniers carrossés

Les locaux sans faux-plafond seront équipés de ventilo-convecteurs plafonniers carrossés 4 tubes. Ils seront installés au plafond à l'entrée des locaux desservies. Ils seront équipés :

- D'une batterie tubes cuivre ailettes aluminium avec purgeur,

- D'un filtre G3 nettoyable et interchangeable,
- D'une grille de soufflage pivotante, avec taquet de verrouillage mécanique,
- Tôle peinture anti-corrosion époxy RAL 9010 et 7039,
- D'un bac à condensats isolé sous la batterie froide,
- D'un moteur multi-vitesses basse consommation à commutation électronique EC,
- De vannes 2 voies de régulation montée câblée,
- D'un bac à condensats auxiliaire sous les vannes,
- D'une pompe de relevage lorsque nécessaire.

Marque : CARRIER ou équivalent

Type : 42N

Aérothermes de la salle des congélateurs et enceintes climatiques

Les locaux congélateurs D018 et D0 Enceintes expérimentales seront équipés d'aérothermes 2 tubes (froid seul). Ils seront installés le long des murs. Chaque aérotherme devra répondre à 50% des besoins pour le local D018 Congélateurs et 25% des besoins pour le local D0 Enceintes permettant ainsi de répondre à 100% des besoins en cas de panne d'un des émetteurs. Ils seront équipés :

- D'une batterie tubes cuivre ailettes aluminium avec purgeur,
- D'un filtre G3 nettoyable et interchangeable,
- Tôle peinture anti-corrosion époxy RAL 7035,
- D'un bac à condensats isolé sous la batterie froide,
- D'un moteur multi-vitesses basse consommation à commutation électronique EC,
- De vannes 2 voies de régulation montée câblée,
- D'un bac à condensats auxiliaire sous les vannes,
- D'une pompe de relevage lorsque nécessaire.

Marque : CARRIER ou équivalent

Type : 42AM

4.6.14 Réseaux aérauliques

Les réseaux aérauliques existants seront conservés et adaptés aux nouvelles unités intérieures hormis pour les locaux réaménagés au niveau D3 où les réseaux seront repris dans leur intégralité.

Les réseaux seront réalisés en tôles galvanisés isolées par 25mm de laine de verre et/ou par des gaines souples isolées par 25mm de laine de verre pour les raccordements terminaux et dans les zones avec des difficultés de passage.

4.6.15 Grilles

Les grilles existantes seront conservées hormis les locaux réaménagés au niveau D3.

Chaque ventilo-convecteur gainable sera gainé au soufflage et la reprise se fera en vrac conformément à l'existant.

4.6.15.1 Grilles et diffuseurs plafonniers

Diffuseurs de soufflage à ailettes orientables

Marque : MADEL ou équivalent

Type : AXO-TWIN

Dimensions : 600x600

Couleur : RAL 9010

Y compris plénums.

Grilles de reprises

Marque : France AIR

Type : GAF P88

Dimensions : 600x600

Couleur : RAL 9010

Y compris pléniums.

4.6.16 Réseaux condensats

Fourniture et pose de réseaux d'évacuation des condensats avec siphons, en tuyauterie rigide PVC isolé en faux plafonds, associée aux pompes de relevage en apportant une attention particulière sur les 30 premiers centimètres. L'ensemble des condensats sera ramené à l'évacuation la plus proche, pour chaque unité intérieure et groupe de condensation.

Les unités intérieures seront raccordées sur les réseaux condensats existants. Le présent lot devra une vérification complète de l'état du réseau et la réparation des éléments détériorés et la correction des contre-pentes éventuelles.

4.6.17 Régulation

4.6.17.1 Thermostats d'ambiance

Chaque local sera équipé d'un thermostat d'ambiance communicant de marque SIEMENS ou équivalent, type RDG260KN avec les caractéristiques suivantes :

- Communication KNX
- Capteurs embarqués et régulation de température et d'hygrométrie
- Avec sorties de régulation en 0/10V et ventilateur en 0/10V ou 3 vitesses
- Avec sorties de régulation en 2 points et ventilateur en 0/10V
- Alimentation en 230V AC ou 24V AC
- 3 entrées multifonctionnelles pour contact de carte (hôtel), capteur externe de température de pièce ou de reprise (NTC3K, QAH11.1, QAA32 ou LG-Ni1000), change-over chaud/froid, contact de fenêtre, point de rosée, activation batterie électrique, capteur de présence...
- Modes de fonctionnement : confort, économie, protection
- Ventilateur automatique ou manuel en 0/10V ou 1 à 3 vitesses
- Change-over automatique ou manuel
- Paramètres de régulation et de mise en service réglables
- Limites de consigne minimum et maximum
- Ecran rétro-éclairé
- Mise en service via l'application Siemens "PTC GO", l'écran local ou les outils KNX (ACS, ETS).

4.6.17.2 Raccordements sur GTC

Le présent lot devra la fourniture et la pose de convertisseurs/passerelles de communication GTB/GTC permettant de relier les systèmes à la GTC (cf. chapitre GTC).

Il sera ainsi possible de piloter les fonctions telles que le mode de fonctionnement, la température, les vitesses de ventilation, le renvoi des alarmes, etc...

Les convertisseurs/passerelles seront adaptés au protocole de communication choisi pour la GTC (Modbus, KNX, LonWorks, BACnet).

4.6.18 Mise en service

Elle sera assurée par l'entreprise adjudicataire qui se fera assister par un technicien du fabricant ou de son distributeur.

Le technicien procédera enfin à un contrôle visuel et informatique grâce à un logiciel de maintenance de l'installation.

Une copie du PV d'essai et de la mise en service sera ensuite communiquée à la réunion de chantier suivante à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'à la maîtrise d'ouvrage.

L'entreprise adjudicataire fera une proposition de contrat de maintenance des installations du présent lot.

4.6.19 Electricité

Il sera prévu la mise en œuvre d'une armoire électrique dans le local technique PAC et d'une pour la plateforme technique DRV.

Les alimentations des TD et de la TFP sont à la charge du lot électricité. Les alimentations des équipements à l'intérieur des LT sont à la charge du présent lot.

Les alimentations et protection des ventilo-convecteurs existants seront conservées et il sera créé de nouvelles alimentations pour les unités intérieures ajoutées. Les alimentations et protections sont à la charge du présent lot.

Sur le TD PAC sera raccordé les équipements suivants :

- Groupe Froid,
- Pompes,
- Accessoires divers,
- PC maintenance tableau,
- Régulation,
- Eclairage LT.

NOTA : la TFP sera directement raccordée sur la l'alimentation électrique provenant du TGBT.

Sur le TD DRV sera raccordé les équipements suivants :

- Les DRV,
- Accessoires divers,
- PC maintenance tableau,
- Régulation,
- Eclairage LT.

4.6.19.1 Tableau et coffret électrique

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

Il sera constitué de cellules enveloppes métalliques, équipées de rails normalisés, platines, plastrons de façade, renfermant l'ensemble des appareils de commande, de contrôle et de protections nécessaires pour les installations électriques, à savoir notamment :

- Interrupteur de tête avec bobine à émission pour coupure d'urgence,
- Distributeurs et connecteurs de type siemax et unclip,
- Disjoncteurs de protection Bi Tri et Tétrapolaires,
- Organes différentiels 30 mA et 300mA,
- Contacteurs,
- Borniers,
- Répartiteurs de terre,

- Voyants : Présence tension et contrôle avec BP essai lampes,
- Platines et plastrons,
- Repérage et étiquetage,
- Accessoires, fermetures,
- Sujétions, câblage, mise en service,
- Schéma, notice, pochette de porte.
- L'ensemble sera livré monté, précâblé et devra comporter une réserve de place disponible de 30% après implantation de l'ensemble des équipements.
- Un organe de coupure générale sera prévu accessible à l'intérieur du local par BP arrêt d'urgence sous verre dormant équipé de 2 voyants (suivant accessibilité) pour l'arrêt général du tableau (suivant réglementation de Novembre 1988) y compris liaison par 2 câbles U 1000 RO2V 5G1,5² cu. Ce coup de poing sera équipé de 2 contacts "F" et 2 contacts "O" et commandera la bobine à émission de l'interrupteur général du tableau électrique.
- Les borniers devront être repérés et équipés de cloison de séparation pour séparer les différentes tensions,
- Tous les capteurs et moteurs de vanne devront être raccordés sur bloc de jonction sectionnable viking, les moteurs de vanne seront donc protégés indépendamment à l'aide de ces blocs,
- Tous les câbles devront pénétrer dans l'armoire à l'aide de presse étoupe, ils devront être repérés à chaque extrémité.
- Face-avant
 - ❖ Un voyant général présence tension", BLANC
 - ❖ Un voyant général à "défaut de synthèse" ROUGE
 - ❖ Par appareil à commander :
 - Un commutateur rotatif à 3 positions "ARRET - AUTO - FORCE"
 - Un voyant marche
 - Un voyant défaut
 - ❖ Par couple d'appareils à permutation manuelle (exemple circulateurs en mode forcé) : un commutateur rotatif à 3 positions "1 – 2 – Auto",
 - ❖ Un bouton-poussoir "TEST LAMPES",
 - ❖ Repérage clair et précis de chaque organe et de chaque fonction, par étiquettes dilophane gravées, vissées ou rivetées,
 - ❖ Prise de courant 3 x 20 A + N + T et une prise de courant 16 A + N + T, avec capot étanche.

4.6.19.2 Distribution électrique

4.6.19.2.1 Courants forts

- Câbles série U 1000 R0 2V sur chemin de câble ou sous tube IRO (locaux techniques, vides de construction) ou sous fourreau ICT encastré (autres locaux).
- Alimentation et raccordement de tous les organes électriques depuis les armoires du présent lot ou depuis les attentes pour le présent lot.

4.6.19.2.2 Courants faibles

- Distance minimale à respecter, en cheminement parallèle, entre courants forts et courants faibles : 20 cm
- Pour les câbles de télémesure et télérégulation, en câble multipaires torsadés paire par paire blindage générale tresse cuivre type LiCY-P de chez CAE ou équivalent,
- Pour les câbles de télécommande et de télé-alarme TOR, en câble type YSL-JZ de chez CAE ou équivalent.
- Mode de pose :
 - ❖ Sur chemin de câbles ou sous tube IRO dans zones techniques
 - ❖ Sous fourreau encastré ICT à la charge du présent lot : cheminement apparent interdit en dehors de zone technique et des vides de faux-plafond.

4.6.19.2.3 Chemin de câbles

- Les chemins de câbles seront constitués en tôle d'acier perforée, galvanisée à chaud, équipés d'ailerons à bords soyés, et comprenant les accessoires suivants :

- ❖ Cornières à bords soyés.
- ❖ Plots pour fixations.
- ❖ Eléments de dérivations.
- ❖ Tés, coudes, croix.
- ❖ Eclisses.
- ❖ Boulons, tiges filetées, goupilles.
- ❖ Echelle à câbles.
- ❖ Consoles de supports.
- ❖ Etc...
- Ces supports devront être posés avec le plus grand soin (les raccords, changements de plans et directions devront être particulièrement soignés) et seront dimensionnés de manière à ce que les câbles soient posés en une seule nappe et présenter un coefficient de réduction suivant la norme NFC 15.100 chapitre 523 égal à 1 et à ce qu'ils puissent recevoir 30% de canalisations supplémentaires.
- L'ensemble des supports métalliques, conduits, canalisations conductrices et chemins de câbles sera relié à la terre, au moyen d'une câblette de cuivre nu de 29mm² cheminant tout au long du support et reliée au moyen de serre-fils type BB de chez SIMEL positionnés tous les 2m (sur les chemins de câbles) et permettant ainsi l'interconnexion.
- Un chemin de câble distinct pour chaque type de courants forts et faibles, sera prévu.

4.6.19.2.4 Mise à la terre

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

4.6.19.3 Raccordements électriques des ventilo-convecteurs

Les TD d'étage/zones sont alimentés à partir du TGBT.

Le départ de chaque ventilo-convecteur et repris sur le TD d'étage/zone qu'il dessert.

Les départs des ventilo-convecteurs créés seront de type :

- Départ divisionnaire protection ventilo-convecteur 2P+T 10A section de câble 3G1.5mm².

Dans le cas d'un ajout d'équipement terminal ventilo-convecteur, il sera prévu la mise en place de dispositif de protection supplémentaire 2x10A y compris la liaison en câble U1000R2V 3G1.5mm². Dans ce cas, la liaison empruntera le cheminement existant dans le plénum du faux plafond.

4.6.20 Enclos acoustique

Le présent lot concerne la fourniture, la fabrication, la livraison, la pose et les réglages d'un enclos acoustique destiné à limiter les nuisances sonores générées par une installation de pompes à chaleur (PAC) implantée en extérieur.

L'entreprise devra une prestation complète comprenant :

- Études d'exécution,
- Dimensionnement acoustique,
- Notes de calcul,
- Fabrication des éléments,
- Supports et fixations,
- Traitement antivibratile,
- Dispositifs de ventilation acoustique,
- Portes d'accès techniques,
- Mise en œuvre,
- Essais et mesures acoustiques après travaux.

L'objectif est de garantir le respect des émergences réglementaires en limites de propriété et des niveaux sonores admissibles conformément à la réglementation en vigueur.

Description générale de l'enclos acoustique

L'enclos acoustique sera conçu pour traiter les émissions sonores aériennes des groupes PAC tout en maintenant :

- Les performances thermiques des équipements,
- Les débits de ventilation nécessaires,
- Les accès de maintenance,
- La pérennité des installations.

L'enclos devra être spécifiquement dimensionné pour des équipements de forte puissance et résister aux conditions climatiques extérieures.

Constitution de l'enclos

Ossature

Structure autoportante en :

- Acier galvanisé à chaud, ou aluminium renforcé,
- Traitement anticorrosion classe C4 minimum.
- Dimensionnement suivant plans.
- Pression au vent,
- Contraintes vibratoires.

Fixations inoxydables obligatoires.

Panneaux acoustiques

Panneaux double peau composés :

- Tôle acier galvanisé prélaqué ép. mini 10/10e,
- Âme absorbante en laine minérale haute densité,
- Parement intérieur perforé acoustique,
- Protection anti-défilage.
- Caractéristiques minimales :
 - Épaisseur : 80 à 120 mm,
 - Masse surfacique adaptée aux basses fréquences,
 - Classement feu A2-s1,d0 minimum.

Les panneaux devront être démontables pour maintenance.

Ventilation de l'enclos

L'entreprise devra maintenir les conditions de fonctionnement des PAC.

Elle devra prévoir :

- Prises d'air acoustiques,

Les pertes de charge devront être compatibles avec les prescriptions fabricant des PAC.

Aucune recirculation d'air chaud ne sera admise.

Accès et maintenance

L'enclos devra intégrer :

- Portes acoustiques techniques,
- Panneaux démontables,
- Accès aux organes de maintenance,
- Verrouillages adaptés,
- Dispositifs de sécurité.

Les dimensions devront permettre :

- Remplacement des composants majeurs,
- Manutention des équipements.

Finitions

Finition extérieure :

- Acier galvanisé thermolaqué,
- Teinte RAL au choix de la maîtrise d'œuvre,
- Résistance UV et intempéries.

Aspect architectural homogène exigé.

4.7 PRODUCTIONS DE FROID DES CHAMBRES FROIDES

4.7.1 Groupe de condensation et Evaporateur

Le refroidissement des chambres froides positives sera réalisé par l'intermédiaire de AC à détente directe. Les unités extérieures seront installées dans les combles techniques (ventilés). Chacune des PAC permettra de répondre à 100% des besoins du local.

Les réseaux frigorifiques chemineront en gaines techniques depuis les combles puis en faux-plafonds jusqu'aux différentes chambres froides.

Les systèmes seront raccordés sur le TD secouru.

Les PAC seront de marque PROFROID ou équivalent.

- Groupe de condensation à air : QUIETIS.
- Evaporateur : Solo XS 25-31
- Puissance froid unitaire : 3 kW

Les condenseurs seront prévus pour fonctionner dans température d'ambiance de 35°C.

Les temps de fonctionnement du compresseur seront de 18 heures pour 24 heures.

Les cycles de dégivrage seront automatiques.

Une signalisation lumineuse indiquera le dégivrage.

Une note de calcul précisant notamment la puissance des compresseurs est à joindre à l'offre par le présent lot.

Chaque compresseur sera carrossé, le présent lot devra la mise en place d'un support de pose. Les compresseurs seront posés sur plots anti-vibratiles. Les choix des équipements proposés seront sélectionnés à partir de matériel de faible niveau acoustique type QUIETIS ou techniquement équivalent.

Pièces concernées : B121, B221, B319, C113, C115, C211, D219, D329.

4.7.2 Condensats

Le réseau de condensats sera réalisé par le présent lot. Le réseau sera en PVC et cheminera en plafond jusqu'à l'évacuation la plus proche. Le réseau disposera une pente suffisante pour assurer le bon écoulement des eaux (Pente 2%).

4.7.3 Electricité et Régulation

Le présent devra la fourniture et la pose d'un coffret de régulation de la température ambiante.

Coffret régulation

Marque : PEGO ou équivalent

Modèle : ECP 300 EXPERT

Les installations seront raccordées au réseau électrique par le présent lot.

4.8 REFECTION DE LA CHAMBRE FROIDE D329

Le présent lot devra la réfection du plancher de la chambre froide D329.

4.8.1 Rénovation du plancher de la chambre froide D329

Isolation par panneau sandwich type DAGARD ou équivalent avec modification de la porte (modification de la hauteur du sol fini).

Reprise de l'étanchéité à l'air de la pièce avec traitement des ponts thermiques pour éviter la condensation.

5. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VENTILATION

5.1 CENTRALE DOUBLE-FLUX BATIMENT A - BUREAU

La centrale de traitement d'air simple-flux et l'extracteur assurant la ventilation des locaux du bâtiment A (hors restauration) seront déposés et remplacés par une CTA double-flux avec récupérateur de chaleur rotatif.

Les débits de la CTA seront identiques à ceux existants.

5.1.1 La CTA

Il sera mis en place une centrale de traitement d'air double flux à récupérateur rotatif à vitesse variable et système de régulation intégré. Elle sera de marque ATLANTIC ou équivalent type SERENCIO R 6000.

Débit d'air neuf : 5900 m³/h

Débit d'air extrait : 4000 m³/h

Cette centrale sera installée sur une dalle créée dans les espaces verts derrière le local informatique.

Chaque centrale de traitement d'air comportera :

- Un échangeur rotatif haut rendement certifié Eurovent
- Ventilateur haut rendement
- Performances NF EN 1886 : D2-L2-F8-T3-TB2
- Des filtres ISO ePM1 70% (F8)
- Isolation et étanchéité interne renforcées
- Raccordement du GTB (Bacnet IP)
- Régulation à pression constante et débit variable
- By-pass thermique total de l'échangeur par arrêt de la roue
- Structure monobloc type autoportante par assemblage de panneaux double peau
- Raccordements aérauliques verticaux
- Isolation par panneaux de laine de roche 50mm
- Moto-turbine centrifuge à réaction et à commutation électronique (EC).

5.1.2 Les réseaux aérauliques

Les réseaux existants seront conservés. Il sera uniquement réalisé les adaptations nécessaires aux raccordements sur la nouvelle CTA (cf. plan).

Les réseaux aérauliques comprennent:

- Les gaines de soufflage depuis chaque centrale jusqu'au raccordement aux grilles ou ventilo-convecteurs,
- Les gaines, et grilles de prise d'air neuf,
- Les gaines de reprise depuis la centrale jusqu'aux bouches d'extraction,
- Les gaines, et grilles de rejet d'air vicié.

Les gaines seront réalisées en tôle galvanisée rectangulaires et circulaires assemblage par cadre ou joint étanches. La section des gaines sera appropriée au débit véhiculé sans dépasser les vitesses réglementaires.

Des pièces de transformations seront mises en place au niveau des croisements des gros diamètres afin de respecter la hauteur minimale sous faux plafonds.

Les piquages vers les bouches de soufflage et reprise de la salle de conférence seront équipés de registres étanches proportionnels à débit variable de type REG VAV d'ATLANTIC ou équivalent. La régulation du débit se fera par détecteur de présence dans les bureaux fermés et par sondes CO₂.

Des pièges à son seront mis en place au soufflage, à la reprise, sur l'air neuf et l'air rejeté de chaque centrale afin de respecter les niveaux sonores préconisés dans la notice acoustique.

5.1.3 Les pièges à sons

L'entreprise devra les pièges à sons nécessaires aux respects des prescriptions de la notice acoustique.

Des baffles acoustiques seront mises en place en amont et en aval des extracteurs en gaine.

Les pièges à sons seront formés de baffles parallèles de 200 mm d'épaisseur réalisés en matériau absorbant dans un caisson en acier galvanisé.

Caractéristiques :

- Classement M0
- Traités contre l'humidité
- Tôle montée en quinconce avec résonateur vitesse.

Les baffles seront démontables et nettoyables.

Vitesse maximale dans les voies d'air 9 m/s.

Type :

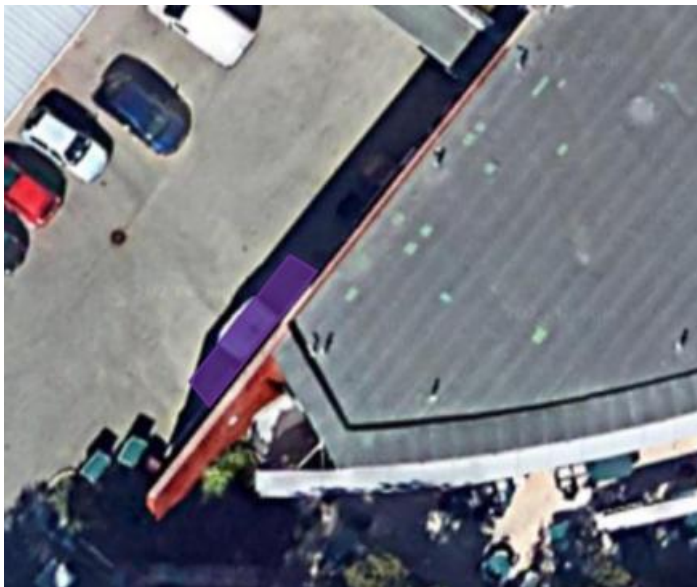
Baffles parallèles. Laine minérale 55 kg/m³ et non hydrophile, avec 2 faces voiles de verre noirs, cadres galva Z275 ép 8/10ème à bord arrondis.

Baffles M0 type SRB Octave marque France AIR, F2A ou équivalent.

5.2 CENTRALE SIMPLE-FLUX BATIMENT A - RESTAURANT

La centrale de traitement d'air simple-flux assurant la ventilation de la salle de restaurant et de la cuisine sera déposée et remplacée par une nouvelle CTA simple-flux. Cette CTA sera mise en œuvre sur la plateforme technique qui sera créée sur la façade arrière de la cuisine (cf. plans).

Le débit de la CTA sera identique à celui existant : 3150 m³/h.



5.2.1 La CTA

Il sera mis en place une centrale de traitement d'air simple flux à vitesse variable avec système de régulation et asservissement au fonctionnement de la hotte cuisson. Elle sera de marque France AIR ou équivalent type MODULYS ECS 6000.

Débit d'air neuf : 3150 m³/h

Cette centrale sera installée sur la plateforme technique sur la façade de la cuisine.

Chaque centrale de traitement d'air comportera :

- Ventilateur turbine à réaction,
- Batterie Change Over
- Module filtration ISO ePM1 70% (F8)
- Fonctionnement à débit variable 0-10V, débit constant, pression constante,
- Communication GTC Modbus RTU-RS485,
- Régulation de la batterie Change Over,
- Isolation 25mm
- Raccordement du GTB (Bacnet IP)

5.2.2 Les réseaux aérauliques

Les réseaux existants seront conservés. Il sera uniquement réalisé les adaptations nécessaires aux raccordements sur la nouvelle CTA (cf. plan).

Les réseaux aérauliques comprennent:

- Les gaines de soufflage depuis chaque centrale jusqu'au raccordement aux grilles ou ventilo-convecteurs

Les gaines seront réalisées en tôle galvanisée rectangulaires et circulaires assemblage par cadre ou joint étanches. La section des gaines sera appropriée au débit véhiculé sans dépasser les vitesses réglementaires.

Des pièces de transformations seront mises en place au niveau des croisements des gros diamètres afin de respecter la hauteur minimale sous faux plafonds.

Des pièges à son seront mis en place au soufflage et sur l'air neuf de chaque centrale afin de respecter les niveaux sonores préconisés.

5.2.3 Les pièges à sons

L'entreprise devra les pièges à sons nécessaires aux respects des prescriptions acoustiques.

Des baffles acoustiques seront mises en place en amont et en aval des extracteurs en gaine.

Les pièges à sons seront formés de baffles parallèles de 200 mm d'épaisseur réalisés en matériau absorbant dans un caisson en acier galvanisé.

Caractéristiques :

- Classement M0
- Traités contre l'humidité
- Tôle montée en quinconce avec résonateur vitesse.

Les baffles seront démontables et nettoyables.

Vitesse maximale dans les voies d'air 9 m/s.

Type :

Baffles parallèles. Laine minérale 55 kg/m³ et non hydrophile, avec 2 faces voiles de verre noirs, cadres galva Z275 ép 8/10ème à bord arrondis.

Baffles M0 type SRB Octave marque France AIR, F2A ou équivalent.

5.2.4 Plateforme technique métallique

Le présent lot devra la fourniture et la pose de la structure de la plateforme technique de la CTA à réaliser en profiles métalliques du commerce

Structure secondaire en profiles plats et cornières pour recevoir les éléments préfabriqués de caillebotis fournis par le présent lot.

- Compris cornières latérales sur ouvrages BA existant,

- L'ensemble des structures recevra une préparation et une peinture anti-rouille prêt à peindre
- Capacité de résister aux charges d'exploitation (poids de la CTA + personnel de maintenance) soit environ 1 T.
- Garde-corps métallique conforme au code du travail.
- Echelle à crinoline avec trappe d'accès amovible.

5.3 CTA EXISTANTES DES BATIMENTS B, C ET D

Les centrales de traitement d'air existantes des bâtiments B, C et D seront conservées. Le présent lot devra le remplacement des équipements suivants :

- Dépose de la batterie chaude existante,
- Ajout d'une batterie chaude externe de puissance équivalente fonctionnant avec un régime d'eau 45/40°C,
- Remplacement des vannes des régulations,
- Réseaux hydrauliques en acier noir calorifugés depuis les nouvelles colonnes EC/EG (spécifications tubes et calorifuges identiques aux réseaux principaux).
- Nettoyage complet des CTA,
- Reprise de la régulation et renvoi sur GTC.

5.4 VENTILATION DES COMBLES

Le présent lot devra la mise en œuvre d'une ventilation mécanique des combles. Les amenées d'air se feront par les ouvertures existantes et l'extraction d'air par des caissons d'extraction.

Compte-tenu des volumes des combles, chacun d'entre eux sera ventilé par deux extracteurs. Les extracteurs d'air seront munis de pièges à sons à l'aspiration et au refoulement. Ils seront installés à proximité des unités extérieures de climatisation implantées dans les combles afin d'évacuer les calories de ceux-ci.

Le débit d'extraction de chaque comble sera d'environ 4 V/h soit environ 5200 m³/h.

Extracteur

Marque : ATLANTIC ou équivalent

Type : Critair Flexi 3000

Débit unitaire : 2600 m³/h

5.4.1 Les réseaux aérauliques

Les refoulements des CTA seront gainés jusqu'aux grilles existantes en façades combles (cf. plan).

Les réseaux aérauliques comprennent:

- Les gaines depuis chaque extracteur jusqu'au raccordement aux grilles.

Les gaines seront réalisées en tôle galvanisée rectangulaires et circulaires assemblage par cadre ou joint étanches. La section des gaines sera appropriée au débit véhiculé sans dépasser les vitesses réglementaires.

Des pièces de transformations seront mises en place au niveau des croisements des gros diamètres afin de respecter la hauteur minimale sous faux plafonds.

5.4.2 Les pièges à sons

L'entreprise devra les pièges à sons nécessaires aux respects des prescriptions acoustiques.

Des baffles acoustiques seront mises en place en amont et en aval des extracteurs en gaine.

Les pièges à sons seront formés de baffles parallèles de 200 mm d'épaisseur réalisés en matériau absorbant dans un caisson en acier galvanisé.

Caractéristiques :

- Classement M0
- Traités contre l'humidité
- Tôle montée en quinconce avec résonateur vitesse.

Les baffles seront démontables et nettoyables.

Vitesse maximale dans les voies d'air 9 m/s.

Type :

Baffles parallèles. Laine minérale 55 kg/m³ et non hydrophile, avec 2 faces voiles de verre noirs, cadres galva Z275 ép 8/10ème à bord arrondis.

Baffles M0 type SRB Octave marque France AIR, F2A ou équivalent.

5.5 MODIFICATIONS DES RESEAUX AU NIVEAU D3

Suite au réaménagement des pièces du niveau D3, les réseaux de ventilation double-flux seront modifiés afin de correspondre au nouveau cloisonnement.

Les débits d'air seront adaptés aux nouvelles pièces.

Pièce	Extraction m ³ /h	Air Neuf m ³ /h
Laboratoire DROSO	300	250
Laboratoire CEA	150	120
Bureau Stagiaires	150	150
Stockage Enceintes	60	45
Stockage	60	45
Laboratoire / Stockage	90	60
Laboratoire	90	60

5.5.1 Les réseaux aérauliques

Les réseaux existants seront conservés et adaptés. Il sera uniquement réalisé les adaptations nécessaires aux raccordements des nouveaux locaux (cf. plan).

Les réseaux aérauliques comprennent:

- Les gaines, et grilles de prise d'air neuf,
- Les gaines, et grilles de rejet d'air vicié.

Les gaines seront réalisées en tôle galvanisée rectangulaires et circulaires assemblage par cadre ou joint étanches. La section des gaines sera appropriée au débit véhiculé sans dépasser les vitesses réglementaires.

Des pièces de transformations seront mises en place au niveau des croisements des gros diamètres afin de respecter la hauteur minimale sous faux plafonds.

5.5.2 Grilles

Laboratoires DROSO et CEA

Les laboratoires seront équipés de grilles sur conduit cylindrique de type ATLANTIC ou équivalent, type GCF. Les grilles seront équipées de registres d'équilibrage.



Laboratoires et Stockages

Les petits laboratoires et les stockages seront équipés de grilles double-déflexion avec plénum et module de régulation autoréglable. Marque ATLANTIC ou équivalent, type GDD.

Bureau Stagiaires

Le bureau des stagiaires sera équipé d'une grille de reprise France Air ou équivalent de type GAF P88 600x600 pour l'extraction. L'amenée d'air neuf se fera en vrac dans le faux plafond. L'extraction et l'air neuf seront équipés de modules de régulation autoréglables.

5.6 MODIFICATIONS DES RESEAUX AU NIVEAU CO ET DO

Suite au réaménagement des pièces du niveau D3, les réseaux de ventilation double-flux seront modifiés afin de correspondre au nouveau cloisonnement.

Les débits d'air seront adaptés aux nouvelles pièces.

Pièce	Extraction m ³ /h	Air Neuf m ³ /h
Laboratoire DROSO	300	250
Laboratoire CEA	150	120
Bureau Stagiaires	150	150
Stockage Enceintes	60	45
Stockage	60	45
Laboratoire / Stockage	90	60
Laboratoire	90	60

5.6.1 Les réseaux aérauliques

Les réseaux existants seront conservés et adaptés. Il sera uniquement réalisé les adaptations nécessaires aux raccordements des nouveaux locaux (cf. plan).

Les réseaux aérauliques comprennent:

- Les gaines, et grilles de prise d'air neuf,
- Les gaines, et grilles de rejet d'air vicié.

Les gaines seront réalisées en tôle galvanisée rectangulaires et circulaires assemblage par cadre ou joint étanches. La section des gaines sera appropriée au débit véhiculé sans dépasser les vitesses réglementaires.

Des pièces de transformations seront mises en place au niveau des croisements des gros diamètres afin de respecter la hauteur minimale sous faux plafonds.

5.6.2 Grilles

Laboratoires DROSO et CEA

Les laboratoires seront équipés de grilles sur conduit cylindrique de type ATLANTIC ou équivalent, type GCF. Les grilles seront équipées de registres d'équilibrage.



Laboratoires et Stockages

Les petits laboratoires et les stockages seront équipés de grilles double-déflexion avec plénum et module de régulation autoréglable. Marque ATLANTIC ou équivalent, type GDD.

Bureau Stagiaires

Le bureau des stagiaires sera équipé d'une grille de reprise France Air ou équivalent de type GAF P88 600x600 pour l'extraction. L'amenée d'air neuf se fera en vrac dans le faux plafond. L'extraction et l'air neuf seront équipés de modules de régulation autoréglables.

5.7 ATTENTE SORBONNE D3

Le présent lot devra la réalisation d'une attente de sorbonne en PVC DN250 dans le laboratoire D318. Cette attente sera raccordée sur la traversée de dalle existante vers les combles.

L'attente sera bouchonnée aux deux extrémités.

Localisation : suivant plan.

6. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE

6.1 MODIFICATIONS DES RESEAUX AU NIVEAU D3

6.1.1 MODIFICATIONS DES RESEAUX D'EVACUATION EU

Dans le cadre du réaménagement de certains locaux du plateau D3, le présent lot devra la modification et la création d'attentes EU pour celles-ci.

Les réseaux seront en PVC série EU Ø50 et seront raccordés sur les attentes les réseaux à proximité. La prestation du présent lot comprendra :

- La fourniture, la pose et le raccordement des nouveaux réseaux EU
- Les rebouchages en cloisons au plâtre.

Localisations : attentes suivant plans.

6.2 MODIFICATIONS DES RESEAUX AU NIVEAU CO ET DO

6.2.1 MODIFICATIONS DES RESEAUX D'EVACUATION EU

Dans le cadre de la modification des chambres climatiques, le présent lot devra la modification et la création d'attentes EU pour celles-ci.

Les réseaux seront en PVC série EU Ø100 et seront raccordés sur les attentes les réseaux aériens ou enterrés à proximité. La prestation du présent lot comprendra :

- Les saignées dans les dalles,
- La fourniture, la pose et le raccordement des nouveaux réseaux EU
- Les rebouchages des saignées au mortier fin.
- La fourniture et la pose des regards EU 50x50cm
- La fourniture et la pose des siphons de sol 20x20cm en inox

Localisations : attentes suivant plans.

6.3 REMPLACEMENT DES COLLECTEURS EAU FROIDE

Les collecteurs eau froide sanitaire intérieur en galva présentent en certains points des signes de corrosion avancée et des fuites. Ces canalisations seront donc remplacées par des collecteurs en PVC Pression.

Les nouveaux collecteurs horizontaux chemineront en parallèle des réseaux existants en plafond des locaux jusqu'aux différents points de raccordement (colonnes, cuisine, etc...).

Les nouvelles colonnes chemineront dans les gaines techniques palières créées pour le passage des réseaux chauffage et rafraîchissement. A chaque étage, il sera créé un piquage pour alimenter chaque plateau avec raccordement sur existant en faux-plafond. Chaque piquage sera munie d'un compteur volumétrique communicant avec la GTC.

La désinfection des canalisations d'eau potable est assurée par l'entrepreneur du lot plomberie sous contrôle de la compagnie de distribution.

6.3.1 TUYAUTERIES

Distribution en tube **PVC pression série 16 bars** assemblés par raccords collés.

Supports de préférence suspendus pour éviter la transmission des vibrations, colliers à contrepartie démontable avec interposition de bague isolante.

Des fourreaux seront prévus dans toutes les traversées de parois pour permettre la libre dilatation des tuyauteries, la dimension et le garnissage entre fourreau et tuyauterie seront déterminés de façon à maintenir l'isolement acoustique, l'isolement coupe-feu et l'étanchéité.

Les colliers supports de canalisations seront galvanisés ou en matériaux inoxydables.

La désinfection des canalisations d'eau potable est assurée par l'entrepreneur du lot plomberie sous contrôle de la compagnie de distribution.

Les réseaux d'eau potable ne doivent en aucun cas recevoir des eaux polluées (en provenance tant des installations du lot plomberie que celles d'autres lots) ni présenter de capacité non renouvelées (tant réservoirs que tronçons de tuyauteries).

6.3.2 ROBINETTERIE

Robinetterie PN 10 en bronze taraudé avec raccords démontables

Robinetterie d'isolement du type 1/4 de tour à boisseau sphérique, démontables.

Chaque pied de colonne et chaque dérivation sera équipé d'un jeu de vannes d'isolement.

Equipement de l'extrémité de chaque réseau avec anti-bélier.

6.3.3 CALORIFUGE

Calorifuge par coquilles de mousse cellulaire qualité M1 type ARMAFLEX ou similaire (assurant un pare-vapeur efficace) des tuyauteries EF traversant les faux-plafonds, des locaux non chauffés, et des tuyauteries présentant des risques de condensation.

6.3.4 COLONNES MONTANTES

Chaque colonne montante, depuis le collecteur, circulera à l'intérieur du placard technique "EAU" des paliers d'étages, et dans les gaines techniques, le cas échéant. Chaque colonne sera réalisée en **PVC pression**.

Cette colonne sera équipée des accessoires suivants :

- Anti-bélier oléopneumatique en tête de colonne,
- Vanne d'isolement en pied de colonne,
- Robinet de vidange en pied de colonne,
- Tous accessoires et supports.

Localisation : Placards techniques "EAU", suivant plans techniques.

6.3.5 DEPARTS ETAGES

Chaque piquage d'étage sur la colonne sera équipé d'une panoplie complète comme suit :

- Vanne d'isolement de type ¼ de tour en gaine technique palière.
- Clapet de non-retour classe A, SOCLA type EA (NF 13959), marqué NF.
- Equipements de protection du réseau (clapet de protection antipollution contre les retours d'eau) conformes à la norme EN 1717
- Compteur volumétrique ACS communiquant avec la GTC.

Les diamètres de raccordement des appartements seront identiques à l'existant.

6.3.6 RINÇAGE DE L'INSTALLATION ET ANALYSE DE L'EAU

Un rinçage de l'installation sera réalisé après la mise en œuvre des réseaux de distribution et au plus tard avant la mise en place des robinetteries, selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB ou équivalent. Il est à la charge du présent lot.

Une analyse de l'eau sera réalisée selon les modalités suivantes :

- Une analyse sera effectuée avant le compteur en pied d'immeuble et sera transmise au Maître d'ouvrage. Il devra être réalisé une analyse D1 de l'eau après robinetterie après travaux et rinçage (cette analyse devra porter au minimum sur les mêmes points que l'analyse effectuée avant le compteur et sur la dureté de l'eau). En cas d'écart constaté, le Maître d'ouvrage devra mener les actions nécessaires pour lever ces dernières. Les tests seront effectués par bâtiment sur le point de puisage le plus éloigné par rapport au point d'alimentation d'eau du bâtiment, ainsi que sur un point de puisage choisi aléatoirement.

Ces résultats devront être communiqués au maitre d'œuvre et au maitre d'ouvrage.

6.4 DEPLACEMENT DES BOUTEILLES D'AZOTE

Les bouteilles d'azotes et leurs accessoires se trouvant dans le renforcement entre les bâtiments C et D seront déplacées afin de laisser la place aux futurs groupes froid des pièces climatiques. Celles-ci seront déplacées dans la zone grillagée juste à côté (cf. photo).

Le présent lot devra :

- Le déplacement des bouteilles.
- La prolongation du réseau azote jusqu'au nouveau lieu de stockage.
- Le rinçage et les essais d'étanchéité.

Les conduites entre les bouteilles d'azote et les postes seront réalisées en aluminium dégraissé du 1''1/2 au 3/8''. Les réseaux cheminant contre les murs seront conservés en l'état.



6.5 MODIFICATION DU REGARD EU TRANSGENESE

Le présent lot devra la modification du cloisonnement intérieur du regard d'évacuation des eaux usées dédié à la Transgénèse.

Le muret séparatif à l'intérieur du regard permettant de canaliser les eaux des niveau C0 et D0 vers des exutoires spécifiques sera démolie.

L'ancien exutoire du niveau D0 sera bouché et toutes les eaux seront donc envoyées vers l'exutoire C0.



7. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE LA GTC

7.1 REGULATION / G.T.C.

La GTB existante ne sera pas conservée et mise à jour. Il sera créé une installation fonctionnant avec un protocole de communication ouvert BACnet/IP certifié EUBAC. Elle sera de marque SIEMENS DESIGO ou équivalent.

Chaque système de G.T.C. sera pourvu d'une IGHM (Interface Graphique Homme Machine) accessible aux utilisateurs autorisés. Chaque système de G.T.B. devra permettre la notification d'alarmes ou de défaillances, la gestion de calendriers et programmes horaires, la visualisation de courbes et de diagrammes de fonctionnement, l'historisation des événements et la possibilité de les exporter vers une plateforme bureautique classique.

Depuis l'interface graphique, les éléments particuliers suivants seront visualisables et entrés en historique :

- Puissances de consommations en temps réel,
- Coût d'exploitation en temps réel,
- Présentation des données sous forme de graphiques,
- Historique des consommations et stockage des données sur 2 ans minimum.

Les accès distants seront réalisés via des automates (serveur WEB) SIEMENS placés dans les locaux techniques et raccordés sur le réseau BACnet/IP.

Les équipements suivants seront repris sur la GTC :

- Reprise des reports existants des installations des bâtiments ENTOMOPOLIS, B3E et PhéHome,
- Thermofrigopompes,
- Les Groupes Froid des pièces climatiques,
- DRV,
- Equipement en chaufferie (ci chaufferie conservée),
- Les ventilo-convecteurs,
- Les informations réseaux EC/EG (températures),
- Les CTA,
- Les nouvelles installations à détente directe (réserve de points mise à disposition à définir selon projet hors lot).
- Les reports d'alarmes des pièces climatiques,

La GTC permettra un pilotage à distance de toutes les installations remplacées et des existantes le permettant (selon compatibilité matériel).

7.2 MAINTENANCE GTC

7.2.1 OBJET DE LA PRESTATION

Le présent lot a pour objet la maintenance préventive, corrective et évolutive des installations de Gestion Technique Centralisée (GTC) du bâtiment pour 4 ans.

Le titulaire devra assurer le maintien en conditions opérationnelles de l'ensemble des équipements matériels et logiciels constituant la GTC, afin de garantir la continuité de service, la supervision des installations techniques et l'optimisation énergétique du site.

7.2.2 PERIMETRE DES INSTALLATIONS CONCERNEES

La maintenance portera notamment sur :

- Les automates programmables ;
- Les serveurs et postes de supervision ;
- Les interfaces opérateur ;

- Les réseaux de communication ;
- Les passerelles de communication ;
- Les capteurs et actionneurs raccordés à la GTC ;
- Les équipements supervisés :
 - Chauffage ;
 - Ventilation ;
 - Climatisation ;
 - Production ECS ;
 - Comptages énergétiques ;
 - Alarmes techniques ;
 - Équipements électriques

7.2.3 PRESTATIONS DE MAINTENANCE PREVENTIVE

Le titulaire réalisera les opérations de maintenance préventive selon une périodicité minimale semestrielle comprenant notamment :

- Vérification du bon fonctionnement des automates ;
- Contrôle des alimentations et batteries ;
- Vérification des communications réseau et bus terrain ;
- Contrôle des remontées d'alarmes ;
- Sauvegarde des programmes et bases de données ;
- Vérification des historiques et tendances ;
- Contrôle des synoptiques et interfaces graphiques ;
- Mise à jour des horloges et calendriers ;
- Nettoyage des équipements informatiques ;
- Vérification des performances globales du système.

À l'issue de chaque visite, un rapport d'intervention détaillé sera transmis au maître d'ouvrage.

7.2.4 MAINTENANCE CORRECTIVE

Le titulaire assurera les interventions correctives en cas de dysfonctionnement de la GTC.

Les prestations comprendront :

- Diagnostic des défauts ;
- Dépannage sur site ou à distance ;
- Remplacement des composants défectueux ;
- Reprogrammation des automates si nécessaire ;
- Remise en service complète des installations ;
- Vérification du bon fonctionnement après intervention.

7.2.5 DELAIS D'INTERVENTION

- Prise en compte de l'appel : sous 4 heures ouvrées ;
- Intervention sur site : sous 24 heures ouvrées maximum ;
- Mise en sécurité immédiate en cas de dysfonctionnement critique.

7.2.6 TELEMAINTENANCE

Le titulaire devra disposer d'un système de télémaintenance sécurisé permettant :

- La prise en main à distance ;
- Le diagnostic des alarmes ;
- Les modifications mineures de programmation ;
- Le suivi des performances ;
- L'assistance à l'exploitant.

Les connexions distantes devront respecter les exigences de cybersécurité du maître d'ouvrage.

7.2.7 MISES A JOUR ET EVOLUTIONS

Le titulaire assurera :

- Les mises à jour logicielles de sécurité ;
- Les correctifs éditeur ;
- La compatibilité des équipements ;
- L'évolution mineure des synoptiques ;
- Les ajustements de programmation demandés par l'exploitant.

7.2.8 DOCUMENTATION

Le titulaire maintiendra à jour :

- Les schémas d'architecture ;
- Les sauvegardes des programmes ;
- Les listes de points ;
- Les adresses IP et paramètres réseau ;
- Les notices d'exploitation ;
- Les historiques d'intervention.

L'ensemble des documents sera remis au format numérique.

7.2.9 OBLIGATIONS DU TITULAIRE

Le titulaire devra :

- Être qualifié pour intervenir sur les systèmes GTC ;
- Disposer des licences logicielles nécessaires ;
- Garantir la confidentialité des données ;
- Respecter les règles de sécurité du site ;
- Assurer la traçabilité des interventions.

7.2.10 RESULTATS ATTENDUS

La maintenance devra permettre :

- La continuité de fonctionnement de la supervision ;
- La fiabilité des informations remontées ;
- L'optimisation énergétique des installations ;
- La réduction des temps d'arrêt ;
- Le maintien des performances techniques du bâtiment.

7.3 LISTE DES POINTS GTC

LISTE DE POINTS GTC (partie technique)

	Points physiques						Acces domotique	Observations
	TA	TS	TQ	TMr	TMu	TC	TR	
LIT FPGF								
PAC								
Pompes jumelées Primaire Chaud								
Température départ primaire	2	2				2		
Température retour primaire						1		avec retour d'état
Manque d'eau primaire	1							
Contrôleur de débit d'eau primaire	1							
retour etat pompe	2							
defaut pompe	1							
defaut variateur	1							
etat variateur	1							
point de fonctionnement variateur				1				
Pompes jumelées Primaire Froid								
Température départ primaire	2	2				2		
Température retour primaire				1		1		avec retour d'état
Manque d'eau primaire	1							
Contrôleur de débit d'eau primaire	1							
retour etat pompe	2							
defaut pompe	1							
defaut variateur	1							
etat variateur	1							
point de fonctionnement variateur				1				
PAC 4 tubes								11 points IP
Compteur d'énergie			2					
Température départ EC				1		1		avec retour d'état
Température départ EG				1		1		avec retour d'état
Température retour EC				1				
Température retour EG				1				
Température extérieure				1				
Contrôleur de débit d'eau EC	1							
Contrôleur de débit d'eau EG	1							
GROUPE FROID								
Compteur d'énergie			2					
Température départ EG				1		1		
Température retour EG				1				
Contrôleur de débit d'eau EG	1							
Distribution Eau Chaude								
Pompes Double circuit VC+CTA	2	2				2		
Température départ VC+CTA				1				
Température retour VC+CTA				1				

TA/TS : Entrées digitales
alarme/signalisation
TQ : Comptages impulsions
TMr : Entrées analogiques NI1000 de mesure
TMu : Entrées analogiques tension de mesure
TC : Sorties digitales de commande
TR : Sorties analogiques de réglage
ModBus : Points soft protocole ModBus
MBus : Points soft protocole MBus
Autres : Points soft autres protocoles

TA/TS : Entrées digitales alarme/signalisation
TQ : Comptages impulsions
TM : Entrées analogiques NI1000 de mesure
TMU : Entrées analogiques tension de mesure