



MAITRE D'OUVRAGE

CCI LOZERE

16, Bd du Soubeyran, 48000 Mende

OPERATION

Construction d'un Campus Entreprises et Compétences

14, rue Albert Einstein, 48000 MENDE



C. C. T. P.

Lot N° 15 PLOMBERIE CVC

MAITRE D'OUVRAGE



CCI LOZERE

16, Bd du Soubeyran, 48000 Mende



AMO QEB

520 Avenue Saint Sauveur – 34980

Saint Clément-de-Rivière

TEL : 09.51.00.48.09

email : plusdevert@plusdevert.fr

BUREAU DE CONTROLE

APAVE : 27 avenue Jean Moulin, Bât. II, 48000 MENDE,

TEL : 04.66.45.09.79

email : ilka.veit@apave.com

COORDINATEUR SPS

APAVE : 27 avenue Jean Moulin, Bât. II, 48000 MENDE,

TEL : 04.66.45.09.79

email : carinne.gmyrek@apave.com

OPC

SAS Ludovic Maurel, Economiste de la construction et OPC, 4 Rue des

oreillettes, 48000 MENDE,

TEL : 07.86.64.25.19

email : ludovic.maurel48@hotmail.com



ARCHITECTE MANDATAIRE

BONNET & TEISSIER - 8, Rue de Wunsiedel - 48000 Mende

TEL : 04.66.49.14.87 - email : accueil@bt48.fr



BET STRUCTURES ET FLUIDES

Avenue Victor Hugo ZAE du Causse d'Auge - 48000 Mende

TEL : 04.66.32.17.65 email : contact@ib2m.fr



BET ENVIRONNEMENT DURABLE

9 rue Henri Farman - 34470 Pérols

TEL : 09.84.18.29.17 email : contact@ideebat.fr



BET ACOUSTIQUES

Résidence Jean Monnet 12 avenue Jean Monnet – 12000 Rodez

TEL : 05.65.62.78.92

email : sigma.acoustique@orange.fr



ECONOMISTE DE LA CONSTRUCTION

57 avenue de Rodez - 12450 Luc-La-Primaube

TEL : 05.65.78.03.34

email : contact@trec-lrmp.fr

SOMMAIRE

11.1. GÉNÉRALITÉS.....	4
11.1.1. DESCRIPTION SOMMAIRE	4
11.1.2. CONSISTANCE DU LOT	4
11.1.3. QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES	4
11.1.4. LABEL ET CERTIFICATION.....	4
11.1.5. PROGRAMME DES EQUIPEMENTS	6
11.1.5.1. Chauffage / rafraichissement	6
11.1.5.2. VMC.....	6
11.1.5.3. Plomberie sanitaire	6
11.1.6. NORMES ET REGLEMENTS.....	6
11.1.7. ÉTUDES D'EXÉCUTIONS À LA CHARGE DES ENTREPRISES	7
11.1.8. NOTES DE CALCUL, PLANS D'ATELIER ET DE CHANTIER (PAC)	7
11.1.9. ENGAGEMENT ET RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE	7
11.1.9.1. Documents à fournir	7
11.1.9.2. Responsabilité de l'entreprise	8
11.1.9.3. Vérification durant le chantier	9
11.1.9.4. Période et contenance des autocontrôles entreprise.....	9
11.1.9.5. Choix des matériels	9
11.1.9.6. Assistance technique à la mise en service.....	9
11.1.9.7. Garantie	10
11.1.10. ÉCHANTILLONS.....	10
11.1.11. RECEPTION	10
11.2. BASE DE CALCUL	11
11.2.1. CHAUFFAGE / CLIMATISATION.....	11
11.2.2. VENTILATION	11
11.2.3. SANITAIRE - PLOMBERIE.....	11
11.2.3.1. Alimentation en eau chaude et en eau froide sanitaire	11
11.2.3.2. Evacuations et débits de base des appareils.....	12
11.2.3.3. Raccordement des appareils.....	12
11.2.3.4. Débit à prendre en compte	12
11.2.4. TRANSMISSION DES BRUITS	13
11.3. LIMITES DE PRESTATIONS AVEC LES AUTRES LOTS.....	14
11.3.1. CHAUFFAGE / CLIMATISATION.....	14
11.3.2. VENTILATION	14
11.3.3. PLOMBERIE SANITAIRE.....	14
11.4. DEMARCHE BDO	15
11.5. GENERALITES.....	17
11.5.1. INSTALLATION DE CHANTIER.....	17
11.6. DESCRIPTIF DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE :	18
11.6.1. POMPE A CHALEUR EAU / EAU	18
11.6.1.1. Pompe à Chaleur Géothermie	18
11.6.1.2. Mise en service/Garantie	20
11.6.1.3. Ballon tampon.....	20
11.6.1.4. Pompes et collecteurs	20
11.6.1.5. Compteur d'énergie	21
11.6.1.6. Régulation.....	21
11.6.1.7. Chaudière électrique	22
11.6.1.8. Echangeur GEOCOOLING / Change-over.....	22
11.6.1.9. Pot de désembouage.....	23
11.6.1.10. Remplissage installation	24
11.6.1.11. Système d'expansion.....	24
11.6.1.12. Canalisations en LOCAL TECHNIQUE.....	24

11.6.1.13.	Electricité.....	25
11.6.1.14.	Raccordement électrique	26
11.6.1.15.	Divers	26
11.6.2.	FORAGE GEOTHERMIE	26
11.6.2.1.	Généralités :	26
11.6.2.2.	Qualifications et normes :	26
11.6.2.3.	Origine des matériaux :	27
11.6.2.4.	Description des travaux.....	27
11.6.3.	DISTRIBUTION INTERIEURE	29
11.6.3.1.	Distribution	29
11.6.3.2.	Calorifuge.....	30
11.6.4.	PANNEAUX RAYONNANTS	30
11.6.5.	RADIATEURS	31
11.6.6.	RACCORDEMENTS BATTERIE HYDRAULIQUE CTA	31
11.6.7.	MISE EN SERVICE	32
11.6.8.	RINÇAGE, REGLAGE ET EQUILIBRAGE DES INSTALLATIONS.....	32
11.6.8.1.	Rinçage.....	32
11.6.8.2.	Réglage et équilibrage des installations	32
11.7.	CLIMATISATION LOCAL INFORMATIQUE.....	33
11.7.1.	GENERALITES	33
11.7.2.	GROUPE EXTERIEUR.....	33
11.7.3.	UNITE INTERIEURE.....	33
11.7.4.	LIAISONS FRIGORIFIQUES	33
11.7.5.	ETANCHEITE ET MISE EN EPREUVE.....	34
11.7.6.	APPOINT DE REFRIGERANT ET MISE EN SERVICE.....	34
11.7.7.	CONDENSATS	34
11.7.8.	REGULATION INDIVIDUELLE	34
11.7.9.	RACCORDEMENTS ELECTRIQUES	35
11.7.10.	MISE EN SERVICE	35
11.7.11.	REGLAGE ET EQUILIBRAGE DES INSTALLATIONS	36
11.8.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION	37
11.8.1.	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR DOUBLE-FLUX – ZONE BUREAUX	37
11.8.1.1.	Généralités	37
11.8.1.2.	Caractéristiques de la centrale de traitement d'air	37
11.8.2.	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR DOUBLE-FLUX – ZONE SALLE D'HONNEUR	39
11.8.2.1.	Généralités	39
11.8.2.2.	Caractéristiques de la centrale de traitement d'air	39
11.8.2.3.	Buses de soufflage	39
11.8.2.4.	Bouches de soufflage et d'extraction.....	40
11.8.3.	VMC SIMPLE-FLUX AUTOREGLABLE	40
11.8.3.1.	Généralités	40
11.8.3.2.	Bouche d'extraction autoréglable.....	41
11.8.4.	RESEAU DE GAINÉ	41
11.8.5.	ARMOIRE ELECTRIQUE, RACCORDEMENT ELECTRIQUE	43
11.8.6.	MISE EN SERVICE	44
11.8.7.	REGLAGE ET EQUILIBRAGE DES INSTALLATIONS	44
11.9.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE / SANITAIRE	45
11.9.1.	ALIMENTATION A.E.P.....	45
11.9.2.	DETECTION DES FUITES D'EAU.....	45
11.9.3.	APPAREILS SANITAIRES	45
11.9.3.1.	Cuvette suspendu PMR	46
11.9.3.2.	Cuvette suspendue.....	46
11.9.3.3.	Lave mains	46
11.9.3.4.	Plan vasque	47
11.9.3.5.	Vidoir.....	47
11.9.3.6.	Douche	48
11.9.3.7.	Douche PMR.....	48

11.9.3.8.	Divers	48
11.9.4.	PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	49
11.9.4.1.	Production d'eau chaude sanitaire	49
11.9.5.	DISTRIBUTION INTERIEURE EFS / ECS	49
11.9.5.1.	Canalisation principale.....	49
11.9.5.2.	Calorifuge.....	50
11.9.6.	SPECIFICATIONS PARTICULIERES A LA PREVENTION DE LA PROLIFERATION DES LEGIONNELLES.....	50
11.9.7.	EVACUATION EAUX USEES / EAUX VANNES	50
11.9.7.1.	Réseau d'évacuation EU et EV	50
11.9.7.2.	Caractéristiques des réseaux.....	50
11.9.7.3.	Vidanges.....	51
11.9.7.4.	Matériaux.....	51
11.9.7.5.	Calfeutrement acoustique.....	51
11.9.8.	DESINFECTION, RINÇAGE, REGLAGE ET EQUILIBRAGE DES INSTALLATIONS	51
11.9.8.1.	Désinfection et rinçage	51
11.9.8.2.	Réglage et équilibrage des installations	51
11.9.9.	ADDUCTION EAU PLUVIALE.....	52
11.10.	GESTION CENTRALISEE BÂTIMENT.....	53
11.10.1.	PRINCIPE	53
11.10.2.	AUTOMATE – ECRAN LCD - COMMUNICATION.....	53
11.10.3.	COMPTAGE.....	54
11.10.4.	MISE EN SERVICE ET FORMATION DU PERSONNEL.....	55
11.10.5.	IMAGERIE	55
11.10.6.	ANALYSE FONCTIONNELLE – LISTE DES POINTS.....	55
11.11.	FORMATION DES UTILISATEURS	60

11.1. GÉNÉRALITÉS

11.1.1.DESCRPTION SOMMAIRE

Le présent document a pour objet de définir les caractéristiques des ouvrages du lot Chauffage Ventilation Plomberie, concernant la construction de la CCI de Mende (48).

11.1.2.CONSISTANCE DU LOT

Le présent document a pour objet de définir l'ensemble des études, fournitures et travaux du présent lot en complément des dispositions prévues aux autres pièces du marché énoncées au C.C.A.P.

Le présent lot est constitué :

- CCTP ;
- DPGF ;
- Plans de principe de chauffage, ventilation et plomberie sanitaire.

D'une manière générale, l'entreprise doit l'ensemble des travaux et fournitures nécessaires à la réalisation des installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal dans toutes les conditions de sécurité et de régularité, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une erreur ou d'une omission dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) ou sur les documents graphiques annexés.

Cela implique, en particulier, sans pour autant que cette liste soit limitative, la réalisation des prestations et ouvrages suivants :

- L'établissement du projet et la fourniture des plans d'exécution complets de tous les ouvrages proposés et en particulier les plans de réservations, les plans de détail d'exécution, les notes de calcul de l'ensemble de l'installation, les consignes de montage et d'exploitation, les notices de fonctionnement et de sécurité ;
- La fabrication, la fourniture, le transport sur le site, l'entreposage provisoire du matériel ;
- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les engins, étais et échafaudages nécessaires ;
- L'enlèvement des déchets provenant des travaux de son intervention ;
- Le contrôle et la réalisation des dispositions de génie-civil intéressant les réseaux et les appareils, ainsi que la réalisation des réservations nécessaires à l'exécution des travaux. **Il est entendu que les percements, scellements et rebouchages dans la maçonnerie pour les canalisations et conduits de faible importance <Ø100, ou les réservations communiquées en retard restent entièrement à la charge de l'entreprise du présent lot. Tous les rebouchages des réservations demandées et créées sont à la charge du présent lot. Les rebouchages de toutes les réservations (demandées et faites) seront de même nature que la paroi traversée ;**
- Avant exécution de ses propres travaux, l'entrepreneur du présent lot devra vérifier les ouvrages exécutés par les autres corps d'état à sa demande. Sans remarques préalables de sa part, il prendra à sa charge, toutes les sujétions nécessaires afin que ses travaux soient réalisés dans les règles de l'art.

L'entreprise du présent lot devra la protection et la sécurité des ouvriers du chantier pendant la durée des travaux conformément aux règlements en vigueur.

11.1.3.QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES

Les travaux définis au CCTP sont réalisés par des entreprises spécialisées titulaires des qualifications définies par l'Organisme Professionnel de Qualification et de Certification du Bâtiment (QUALIBAT).

Le niveau de qualification souhaité devra être en cohérence avec les travaux à réaliser.

11.1.4.LABEL ET CERTIFICATION

Le bâtiment respectera la réglementation environnementale RE2020 et le rapport émis par le bureau d'études IB2M.

Les bâtiments devront obtenir une étanchéité à l'air correspondant à un résultat

- **Batiment de bureau : $Q_{4\text{Pasurf}} < 1,7 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{h})$ sous 4 pascals de dépression.**

L'entreprise du présent lot devra justifier d'une expérience de formation sur les exigences de la RE2020 : formations, références...

L'entreprise sera missionnée pour réaliser :

- un test intermédiaire en cours de chantier (recommandé) ;
- un test final de validation (**obligatoire**).

Les valeurs de perméabilité à l'air seront mesurées selon la norme NF EN ISO 9972 « Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments », remplaçant l'ancienne norme NF EN 13829, et le guide d'application FD P50-784, remplaçant l'ancien guide GA P50-784.

L'entreprise utilisera tous les moyens de détection (fumigènes, poires à fumées, thermographie) pour localiser les fuites. Ce test sera effectué à la mise hors d'air du bâtiment ; en cas d'échec, les entreprises, dans le cadre de leur offre s'engagent à remédier aux défauts constatés.

Si un deuxième test s'avère nécessaire (défauts graves et nombreux), son financement sera dû à l'entreprise responsable du désordre.

Les conséquences financières des dispositions qu'impose la construction RE2020 sont intégrées dans les prix unitaires. Toutefois l'essentiel du surcoût est causé par le soin apporté à la pose et à la qualité du matériel.

Le présent lot doit apporter une attention particulière à la perméabilité à l'air de ces ouvrages sur cette opération. L'entrepreneur devra soigner les mises en œuvre des installations, en utilisant des produits adéquats, et les rebouchages nécessaires pour assurer une bonne étanchéité à l'air des locaux.

Des tests seront effectués en cours et en fin de chantier.

Toutes les reprises dues à une non-conformité seront à la charge du présent lot, y compris les tests complémentaires de perméabilité pour être conforme aux exigences de la RE2020.

Le présent lot doit notamment être vigilant sur les points suivants :

- Toutes les pénétrations et toutes les traversées devront être rebouchées avec des matériaux adéquats permettant d'assurer une bonne étanchéité des locaux, compris traversées depuis l'extérieur, l'intérieur, planchers, plafonds, toiture terrasses, etc... ;
- Des fourreaux de traversées seront à la charge du présent lot et mis en œuvre, au fur et à mesure de l'avancement du chantier, dans les zones de réservation, pour toutes les colonnes verticales. Aucune réservation avec polystyrène en attente ne sera admise ;
- Pour toute traversée de plancher intermédiaire, plancher haut, parois courantes, il sera mis en œuvre un fourreau enveloppé d'un film bitumeux avec joint de mousse résiliante ;
- Tous les fourreaux de pénétration dans les locaux devront être rebouchés, compris rebouchage autour du fourreau et dans le fourreau ;
- Les locaux devront être adaptables à l'accessibilité handicapée, des siphons de sol seront mis en œuvre sous les baignoires. Ces siphons devront être colmatés ;
- Pour les réseaux VMC, des accessoires à joints seront mis en œuvre ainsi que des liaisons terminales étanches entre réseaux et bouches d'extraction, permettant d'obtenir un réseau à faible taux de fuite (<5%). **Les piquages express seront proscrits ;**
- Plancher bas : rebouchage soigné de la réservation à l'aide de béton ;
- Plancher intermédiaire structure lourde : rebouchage soigné de la réservation à l'aide de béton ;
- Plancher intermédiaire structure légère : manchette en caoutchouc EPDM au droit des conduits circulaires pour les diamètres < 125 mm ;
- Plancher haut : pose d'un joint mastic acrylique extrudé coté intérieur du bâtiment ;
- Parois courantes : mise en place d'un mastic acrylique plasto-élastique extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène expansée coté intérieur et extérieur ;
- Gaine technique : mise en place d'un joint mastic acrylique extrudé sur la périphérie avec au préalable la mise en place d'un fond de joint ou un bourrage d'isolant.

Cette liste n'étant pas exhaustive, compris toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre pour une parfaite finition et un résultat conforme.

D'une manière générale, le présent lot devra se référer au « Mémento de construction et de mise en œuvre à l'attention des concepteurs, artisans et entreprises du bâtiment », Ministère de l'Ecologie, du Développement

durable, des Transports et du Logement – Grenelle environnement, pour toute disposition particulière de mise en œuvre.

11.1.5.PROGRAMME DES EQUIPEMENTS

11.1.5.1. Chauffage / rafraîchissement

Le chauffage et le rafraîchissement par géocooling du bâtiment sont réalisés par le biais de 2 Pompe à Chaleur (PAC) eau/eau sur forages géothermiques.

Emission par panneaux rayonnants, radiateurs et de 2 centrales de traitement d'air.

Les installations sont composées :

- De 2 pompes à chaleur géothermique en cascade compris forages géothermiques
- Des liaisons extérieures / intérieures
- D'une émission par le biais de panneaux rayonnants et de radiateurs
- De 2 centrales de traitement d'air

11.1.5.2. VMC

La ventilation du bâtiment est réalisée par deux centrale de traitement d'air de type double-flux, permettant le renouvellement d'air hygiénique des locaux. L'installation est composée :

- Zone Bureaux : D'une centrale de traitement d'air de type double-flux avec batterie hydraulique soufflant une température de 20°C pour apporter l'air hygiénique nécessaire
En été la batterie CHANGE OVER permettra de rafraîchir l'air soufflé
- Zone Salle d'honneur : D'une centrale de traitement d'air de type double-flux avec batteries hydraulique permettant le chauffage de cette zone
En été la batterie CHANGE OVER permettra de rafraîchir l'air soufflé
- Des réseaux aérauliques calorifugés
- Des diffuseurs et grilles de reprise

Les locaux à pollutions spécifiques, avec des points d'eau, sont traités indépendamment par 2 caissons de ventilation simple-flux en fonctionnement permanent. L'installation est composée :

- De 2 caissons de ventilation simple-flux autoréglable, avec motorisation très basse consommation
- Des réseaux aérauliques
- Des bouches d'extraction autoréglable

11.1.5.3. Plomberie sanitaire

- Alimentation générale AEP depuis le raccordement réseau existant
- Mise en œuvre de production d'eau chaude sanitaire électrique
- Réseaux eau froide et eau chaude sanitaire
- Fourniture et pose des appareils sanitaires
- Évacuation eau usée et eau vanne
- Adduction d'eau pluviale
- Désinfection des réseaux sanitaires avec obligation de fournir un certificat
- Raccordements divers et mise en eau des installations

11.1.6.NORMES ET REGLEMENTS

L'entrepreneur devra se référer aux normes, règlements, fascicules de documentation en vigueur.

L'entrepreneur devra tenir compte en particulier des textes suivants : DTU, Normes Françaises, Cahier des Charges du CSTB, Législation du Travail, Arrêtés Circulaire, ...etc. qui régissent la construction, et notamment aux prescriptions des documents rappelés ci-dessous :

- DTU 65 : prescriptions relatives aux marchés d'exploitation de chauffage et de distribution des fluides thermique
- DTU 65 : installations de chauffage central concernant le bâtiment
- DTU 65.10 : Canalisation d'eau froide et d'eau chaude
- DTU 65-11 : dispositifs de sécurité concernant les installations de chauffage central dans le bâtiment

- DTU 68.1 (juillet 1995) règles de conception et de dimensionnement des installations de ventilation mécanique contrôlée
- DTU 68.2 (octobre 1988) exécution des installations de ventilation mécanique
- DTU 68.3
- DTU 70.1 : Installation électrique des bâtiments d'habitation
- Normes françaises publiées par l'AFNOR
- Normes publiées par l'U.T.E. classe « C » Electricité
- Règlement de sécurité contre l'incendie dans les ERP
- Normes CSTB
- Normes UTE
- Normes REEF
- Règles techniques professionnelles
- Règles sanitaires départementales
- Recueil et Spécifications ATG
- RT 2012
- Arrêtés du 14 Juin 69, 22/12/75, 6/11/78 et 23/02/83 relatifs à l'isolation acoustique
- Arrêtés du 2 Août 77 : Evacuation des produits de combustion
- Arrêté du 31 Juillet 86 : Sécurité incendie dans les bâtiments d'habitation
- Décret du 14 Novembre 62 : Protection des travailleurs.
- Recommandations de l'ATG B-84 applicables depuis le 2/09/1996
- Le cahier n°3164 du CSTB concernant les planchers réversibles à eau.

Cette liste n'est pas limitative, l'Entrepreneur du présent lot devra tenir obligatoirement compte de tous les éléments et normes connus à la date d'exécution de la présente opération.

11.1.7.ÉTUDES D'EXÉCUTIONS À LA CHARGE DES ENTREPRISES

Avant et pendant les travaux, l'entreprise devra établir tous les Plans d'Exécutions des Ouvrages (P.E.O.) indispensables à la synthèse et à la réalisation des travaux.

Elle devra également assurer la reprise des plans qui aura été rendue nécessaire par suite de modifications de structures ou d'implantation des matériels ; ces nouveaux plans devront être soumis pour accord au Maître d'œuvre. Sans accord préalable, toute installation ou partie d'installation pourra être refusée.

Après exécution des travaux, l'entrepreneur devra fournir le Dossier des Ouvrages Exécutés. Détail des pièces à fournir au lot n° 00 Généralités.

11.1.8.NOTES DE CALCUL, PLANS D'ATELIER ET DE CHANTIER (PAC)

Les notes de calcul et plans d'atelier et de chantier (PAC), sont à la charge de l'entreprise selon les dispositions du CCTP lot n° 00 Généralités

Après exécution des travaux, l'entrepreneur devra fournir le Dossier des Ouvrages Exécutés. Détail des pièces à fournir au lot n° 00 Généralités.

11.1.9.ENGAGEMENT ET RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE

11.1.9.1. Documents à fournir

Avant le commencement des travaux

- Une liste des plans ;
- Études d'Exécutions ;
- Bilans thermiques ;
- Les vues en plans indiquant le parcours des canalisations avec section et encombrements ;
- Les plans de détail des locaux techniques (implantation du matériel et gaines en faux-plafond) ;
- Les schémas des gaines techniques ;
- Les séries de plans avec mention de l'emplacement des percements, trappes de visite en gaines techniques ou faux-plafonds, prévus par l'entreprise, avec leur section ;
- Les caractéristiques précises de chaque appareil ;

- La totalité des notes de calculs pour chaque installation, l'attention de l'entreprise du présent lot est attirée sur le fait que des notes de calculs acoustiques devront être établies et seront remises au bureau d'études pour chaque installation.

Après achèvement des travaux

Les travaux terminés, mais avant réception, l'entreprise devra fournir les documents suivants : Plans de recollement, plans de réseaux intérieurs au bâtiment ainsi que les notes de calculs, notices de conduites d'entretien, en autant d'exemplaires que de besoins, pour constituer le dossier d'archives technique de l'opération qui sera remis au maître d'ouvrage ainsi qu'au maître d'œuvre.

- Essais et autocontrôle (fiches AQC) ;
- Affichage des schémas de principe plastifiés dans chaque local technique ;
- Analyse d'eau après désinfection des réseaux, le nettoyage complet de ses installations : gaines, bouches, ...

NOTA : l'entreprise est tenue de prendre auprès des compagnies concessionnaires ou des autres entrepreneurs tous les renseignements utiles de pression de diamètre de situation et de niveau des conduites sur lesquelles ces installations vont se raccorder.

11.1.9.2. Responsabilité de l'entreprise

Observations générales

Les travaux et fournitures faisant l'objet du présent descriptif ayant pour but l'équipement complet en parfait ordre de marche des installations à réaliser dans le bâtiment considéré, l'entrepreneur devra livrer ses installations sans aucune restriction, et conformes aux règles de l'art.

En conséquence, il ne pourra, sous aucun prétexte, arguer ultérieurement que des erreurs ou omissions au dossier d'appel d'offres puissent le dispenser d'exécuter certaines parties des équipements de son lot ou justifier une demande de suppléments sur les prix.

Le fait pour l'entrepreneur adjudicataire de respecter les clauses des pièces écrites, les tracés des plans et schémas établis par le Maître d'œuvre, ne saurait en aucune façon le soustraire à sa pleine et entière responsabilité d'entrepreneur.

Plans de génie civil des locaux techniques

L'entrepreneur adjudicataire remettra un mois après réception de l'ordre de service, les plans détaillés de tous les locaux techniques nécessaires pour recevoir les équipements. Ces plans comporteront les tracés, les vues en plan et coupes, des caniveaux, massifs, trémies et toutes indications utiles pour l'établissement des plans d'exécution nécessaires aux autres corps d'état.

Ouvertures prévues à la construction

Des ouvertures ont été prévues à la construction pour le passage des canalisations et autres appareils. L'entrepreneur adjudicataire devra s'assurer que leurs emplacements et dimensions correspondent parfaitement à ses besoins. Il devra signaler, par écrit à l'architecte toutes observations éventuelles à ce sujet.

Indépendance et accessibilité des canalisations

L'entrepreneur adjudicataire devra s'assurer que les prescriptions concernant l'indépendance et l'accessibilité de ses canalisations sont bien respectées par les autres corps d'état.

En cas de difficulté, il devra en aviser immédiatement le Maître d'œuvre par écrit, faute de quoi, il restera responsable des conséquences.

Cote des plans

Aucune cote ne doit être relevée sur les plans remis par le Maître d'œuvre.

En cas d'erreur, d'insuffisance ou de manque de cote, l'entrepreneur devra en référer au Maître d'œuvre qui fera lui-même les mises au point ou rectifications nécessaires.

L'entrepreneur restera seul responsable des erreurs et des modifications qu'entraînerait pour lui et les autres corps d'état, un oubli ou l'inobservation de cette clause.

Qualité et fini des installations

Les travaux devront être exécutés avec le plus grand soin.

L'attention des entrepreneurs est tout particulièrement attirée sur le fait que dans l'esprit du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre, il ne faut pas interpréter l'alinéa ci-dessus comme une clause de pure forme.

L'entrepreneur veillera tout particulièrement à ce que son personnel d'exécution prenne un soin méticuleux aux moindres détails.

L'installation ne sera acceptée que si elle est d'un fini irréprochable, tant dans le choix du matériel utilisé que dans sa mise en œuvre.

Toutes les mesures seront prises pour que le fonctionnement soit sans défaillance, l'entretien et les modifications futures aisées et il ne sera jamais perdu de vue un souci d'esthétique, même dans les parties non apparentes.

11.1.9.3. Vérification durant le chantier

Le représentant de l'entreprise procédera, durant le chantier, aux vérifications suivantes :

- Conformité des installations exécutées avec le devis descriptif ;
- Bonne exécution et conformité par référence aux Règles de l'Art ;
- Qualité de pose des conduits, supports et leur protection contre la corrosion.

11.1.9.4. Période et contenance des autocontrôles entreprise

En fin de travaux, et au moins une semaine avant la réception, il sera procédé aux essais. Ces essais porteront sur :

- La qualité des matériels employés ;
- La bonne mise en œuvre des installations ;
- Les résultats (acoustiques, débits, évacuations, fuites).

La période des essais durera cinq jours, l'exploitation et l'entretien des installations incombent entièrement à l'entreprise, sous sa seule responsabilité, tous frais étant compris dans son prix forfaitaire (excepté le coût de l'énergie).

La contenance de ces autocontrôles est réalisée de la même façon que les essais au chapitre « programme des Essais » ci-après.

L'entreprise devra fournir au bureau d'études, avant les visites de réception, des fiches d'autocontrôle des installations.

Ces dispositions n'excluent pas tous les autocontrôles intermédiaires en cours de chantier qui pourraient être nécessaires selon les règles de l'art pour les étanché

ités de réseaux aérauliques et hydrauliques qui seraient non visibles ou non accessibles lors des réceptions.

Le présent lot devra également le nettoyage de chantier concernant ses installations.

11.1.9.5. Choix des matériels

Qualité et origine des matériels

Les appareils et matériaux devront être de la meilleure qualité, répondant aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Ils devront être conformes aux normes européennes.

Tous les appareils ou travaux présentant des défauts seront refusés, toutes les conséquences de ce refus seront à la charge de l'entreprise.

Marques des matériels

Les autres marques proposées devront avoir l'accord de l'entreprise et répondre, pour l'essentiel, aux caractéristiques techniques énoncées au présent descriptif.

Celles proposées dans la suite du texte sont données en vue de renseigner les soumissionnaires sur le niveau de qualité recherché.

11.1.9.6. Assistance technique à la mise en service

L'entrepreneur fournira au Maître d'œuvre en cinq exemplaires, un manuel d'instruction comportant les parties suivantes :

- Les instructions complètes pour l'exploitation et la maintenance de l'installation y compris la description des procédures appropriées en cas de défauts ou pannes ;
- Les catalogues complets et les listes des pièces émanant des fabricants de tout l'équipement installé ;
- Les plans du projet auront été entièrement mis à jour, afin de représenter les ouvrages tels qu'ils ont été exécutés. Chaque exemplaire du Manuel d'instruction sera édité d'une façon présentable et sera

contenu dans une ou plusieurs reliures à anneaux d'un modèle approuvé par le Maître d'œuvre, ainsi qu'un CD AUTOCAD ;

- Les schémas de principe des armoires électriques.

11.1.9.7. Garantie

L'entrepreneur assurera la garantie gratuite, pièces et main d'œuvre, de toutes ses fournitures pendant une période d'un an. Durant cette période, l'entrepreneur devra un entretien comprenant l'examen systématique de tout l'équipement. Il réparera ou remplacera toutes les pièces mécaniques ou électriques reconnues défectueuses en utilisant les pièces standards de l'équipement en cause.

11.1.10. ÉCHANTILLONS

A la demande du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage, l'entrepreneur devra être tenu de présenter les échantillons des matériaux proposés.

Ces matériaux seront choisis par le Maître d'œuvre dans la gamme complète des coloris proposés.

Les échantillons retenus seront rassemblés sur le site.

Des locaux ou emplacements témoins seront réalisés en nombre suffisant selon la nature des prestations et destinations des pièces.

11.1.11. RECEPTION

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

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

Outre ces autocontrôles (COPREC), il devra fournir les certificats de conformité des installations électriques faisant partie de son lot.

La réception sera prononcée si les essais décrits ci-dessus sont jugés satisfaisants. Sinon, elle sera ajournée jusqu'à ce que l'entrepreneur ait effectué, à ses frais, dans le délai qui lui sera imparti, toutes les retouches nécessaires.

11.2. BASE DE CALCUL

11.2.1.CHAUFFAGE / CLIMATISATION

Conditions extérieures :

Les bases de températures extérieures pour MENDE (48) : Hiver : -14°C / Eté : +32°C

Conditions intérieures :

- Bureaux : Hiver : +20° C / Eté : rafraîchissement non contrôlé
- Salle Honneur / Hall convivial : Hiver : +20° C / Eté : rafraîchissement non contrôlé

Selon la loi du 1 juillet 2007, les locaux ne seront pas climatisés à moins de 26°C.

Vitesse de l'eau dans les canalisations :

Le circuit fonctionnera en mode chauffage et climatisation, les vitesses de l'eau en m/s à ne pas dépasser seront les suivantes :

15/21	0,22 m/s
20/27	0,27 m/s
26/34	0,33 m/s
33/42	0,39 m/s
40/49	0,44 m/s
50/60	0,51 m/s
70/76	0.59 m/s

11.2.2.VENTILATION

Conditions extérieures :

Les bases de températures extérieures pour MENDE (48) : Hiver : -14°C

Le renouvellement d'air hygiénique dans chacune des pièces sera de 25 m³/h par personnes.

Calcul des sections ou diamètres d'aéraulique :

Vitesse d'air dans les gaines principales en faux-plafond, combles et gaines technique	5 m/s
Vitesse d'air dans les gaines de dérivation	4 m/s maxi
Vitesse d'air aux bouches de soufflage	2 à 3 m/s
Vitesse d'air aux grilles de reprises	2 m/s
Vitesse d'air au niveau des usagers	0.2 m/s

Les abaques qui feront foi seront celles publiées dans le REEF 58, chapitre E6.

Niveau sonore prioritaire suivant article 1.16.

11.2.3.SANITAIRE - PLOMBERIE

11.2.3.1. Alimentation en eau chaude et en eau froide sanitaire

Débits de base des appareils :

Ils devront être égaux à ceux fixés par la Norme NF en vigueur.

Débits probables :

Les coefficients probables de simultanéité du fonctionnement des appareils sanitaires seront ceux fixés par la Norme NF.($Q = 1/(\sqrt{x-1})$)

Détermination des diamètres :

Le dimensionnement des canalisations d'alimentation en eau des appareils sanitaires respectera les dispositions du DTU 60.11 plomberie.

Pression désirée :

La pression de l'eau à tous les robinets sera limitée à 3 bars.

En présence d'un réducteur de pression, celui-ci fera l'objet du marquage NF Robinetterie.

Vitesse dans les canalisations devra respecter les valeurs suivantes :

Tuyauterie principale	2m/s
Colonne montante	1.5m/s
Branchement d'étages et appareils :	
Débit supérieur à 0.5 l/s	1m/s

11.2.3.2. Evacuations et débits de base des appareils

Ils devront être égaux à ceux fixés par la Norme NF P 41.202.

Débits probables :

Identiques aux coef. " y " pour alimentation d'E.C.S. et d'E.F.

Chutes et descentes EV :

Elles auront, sauf indications contraires, un diamètre de 100 mm intérieur

Remplissage des collecteurs EU et EV = 7 /10e du diamètre

Calcul des diamètres :

Fiche n° 03405 et d'après le REEF.

Pentes :

Les pentes ne seront, en aucun cas, inférieures à 1 cm par mètre.

11.2.3.3. Raccordement des appareils

Les tuyauteries EF et EC seront exécutées en tube cuivre conforme aux spécifications des normes NF A 68.201 et NF A 53.501 dans les parties apparentes.

Elles pourront être en polyéthylène réticulé dans les cloisons, vide de construction ou chapes, sous réserve d'être réalisées en continu sans raccord caché.

Toute robinetterie de bâtiment portera l'estampille NF.

La robinetterie sera conforme à la norme NF D 18.201.

11.2.3.4. Débit à prendre en compte

Alimentation :

- Lavabo 0,20 l/s par robinet
- Douche..... 0,20 l/s par robinet
- Baignoire 0,33 l/s par robinet
- Évier 0,20 l/s par robinet
- WC 0,12 l/s par robinet
- Machine à laver le linge 0,20 l/s par robinet
- Machine à laver la vaisselle 0,10 l/s par robinet

Évacuation :

- Lavabo 0,75 l/s par appareil
- Douche..... 0,50 l/s par appareil
- Baignoire 1,20 l/s par appareil
- Évier 0,75 l/s par appareil
- WC 1,50 l/s par appareil
- Machine à laver le linge 0,65 l/s par appareil
- Machine à laver la vaisselle 0,40 l/s par appareil

11.2.4. TRANSMISSION DES BRUITS

L'entreprise devra toute sujétion de mise en œuvre ou tout dispositif de nature à éviter la transmission des bruits de fonctionnement de l'installation tant de l'eau sous pression que des évacuations. Elle devra les dispositifs de désolidarisation des canalisations pour rapport au gros œuvre ou aux cloisons et doublages par un isolant résilient adapté.

Les installations du présent lot ne devront pas dépasser les niveaux sonores suivants :

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

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

- la mise en œuvre des tuyauteries ;
- aux supports d'appareils ;
- au rebouchage des trémies ;
- au capotage éventuel des moteurs ;
- aux atténuateurs à incorporer dans les gaines.

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

11.3. LIMITES DE PRESTATIONS AVEC LES AUTRES LOTS

L'entreprise du présent lot aura à prévoir la totalité de ses travaux nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages, à l'exception de certains travaux qui seront réalisés par les autres corps d'état, et en particulier :

11.3.1. CHAUFFAGE / CLIMATISATION

- Pénétration réseaux dans local technique ;
- Percement VB, VH dans local sous-station ;
- Peinture sol (béton) et mur (blanc) anti poussière dans local technique ;
- Éclairage et blocs secours dans local technique ;
- Alimentation électrique générale des pompes à chaleur ;
- Lisses métallique supports pour les équipements techniques ;
- Coffres ou faux plafonds démontables au niveau du passage des canalisations ;
- Porte ou trappe d'accès aux gaines technique ;
- Coffre pour le passage des gaines ;
- Peinture définitive des canalisations apparentes ;
- Percements dans les voiles et planchers bétons si plans de réservations donnés dans le délai imparti,
- Percements et traitement des traversées de toiture.

11.3.2. VENTILATION

- Coffre ou faux plafond démontables au niveau du passage des canalisations ;
- Alimentations électriques des armoires / groupes de ventilation ;
- Habillages verticaux ;
- Trappes d'accès aux gaines techniques et combles ;
- Détalonnage des portes ;
- Percements dans ouvrages existants si $\varnothing > 100$ et plans de réservations fournies dans les délais impartis.

11.3.3. PLOMBERIE SANITAIRE

- Tranchées pour alimentation AEP, y compris rebouchage ;
- Regard branchement AEP ;
- Habillage ou faux-plafond ;
- Regard extérieur EU/EV ;
- Réseau d'évacuation extérieur ou enterré sous le bâtiment ;
- Évacuation des eaux pluviales extérieures au bâtiment ;
- Réservation des scellements, percements, trémies $> \varnothing 100$;
- Peinture des canalisations apparentes ;
- Habillage des chutes ;
- Faux-plafond démontable, porte ou trappe d'accès aux gaines technique ;
- Siphons de sol (pose et fourniture).

11.4. DEMARCHE BDO

Le projet suit une démarche environnementale globale « Bâtiments Durables Occitanie » BDO et souhaite obtenir le niveau Or, d'abord en phase Conception, puis en Réalisation et Usage.

Cette démarche s'impose à toutes les entreprises. Ceci inclut notamment :

- Une démarche « chantier propre », traduite par une « charte chantier propre », contractuelle.
- La remise d'un dossier de conception qui laisse clairement apparaître la bonne prise en compte de la démarche BDO (sur la base des rappels communiqués dans ce document)
- Si nécessaire (en cas de changement d'un produit prescrit au CCTP pour un équivalent), soumission d'un Document d'Acceptation des Fournitures (DAF) à la MOE pour validation
- La traçabilité des matériaux et produits (fourniture des fiches techniques et FDES ou PEP de tous les matériaux). Certaines qualités environnementales sont exigées de certains produits et matériaux et devront être à minima respectées.
- La traçabilité des déchets (collecte des bordereaux de transfert de déchets)

Certaines des 300 rubriques de la démarche BDO qui ont été considérées comme acquises à ce stade, attribuant des points pour l'évaluation du projet, doivent être respectées. Chaque entreprise doit le respect des rubriques qui la concernent :

3212 : Des ventilateurs à basse consommation sont prévus et sont pilotés par horloge si les locaux sont intermittents : la VMC sanitaire est donc dissociée.

Nous demandons une puissance des ventilateurs < 0,1 W/m3.h en simple flux et 0,4 W/m3.h en double flux.

**3214 : Les circulateurs du réseau de chauffage répondent à directive Eco Design Eup/Erp
Les circulateurs du marché répondent à cette exigence. Fournir FT en justificatif.**

32212 : Calorifugeage des réseaux chauffage et ECS + ballons

Prévoir un calorifugeage exhaustif y compris points singuliers, avec isolant > 20 mm.

4111 : équipements hydro-économes

Placer des chasses d'eau double volume 3/6L, des pommes de douches et des robinets économiseurs d'eau. Les douches auront un débit de 15 l/mn à 3 bars et les robinets auront un débit de 3l/mn à 3 bats.

4112 : La pression d'eau de ville est limitée à 3 bars au point d'usage.

Prévoir un limiteur de pression à l'arrivée du bâtiment.

4335 : Une détection des fuites d'eau est prévue.

**Installer un compteur et un détecteur de fuites d'eau + alarme communiquant avec le GTB.
Principe : alarme si débit non nul à horaire où prévu nul.**

4345 : Les entrées et sorties d'air sont protégées et dégagées des intempéries

51115 Des sondes sont prévues pour suivi des températures dans les locaux tests :

Les locaux tests seront :

- RDC : Salle de réunion / Salle de pause / Conseiller 7

– **R+1 : Bureau 1 / Bureau 3 / Salle d'honneur**

**51117 : vitesse max de soufflage hiver 0,2 m/s :
À vérifier à la réception.**

51118 : La régulation du chauffage du bâtiment est équipée de 2 sondes climatiques (une au nord pour tenir compte de la température et du vent dominant, une au sud pour tenir compte des apports solaires)

5315 : Au cours du chantier, les matériaux et systèmes de ventilation sont protégés de l'humidité et des poussières.

Prévoir d'obstruer les tuyaux et caissons avec du film polyane en phase chantier.

5316 : Un plan de vérification de la ventilation et de la QAI est appliqué à la réception du bâtiment

A intégrer dans le CCTP CVC : mesures et capteurs CO2 COV

6214 : Les futurs usagers recevront l'information nécessaire à la bonne utilisation du bâtiment et de ses équipements

Prévoir document présentant la gestion du chauffage, refroidissement, éclairage, ventilation.

7141, 7143, 7147 : sous-comptages

Les compteurs CVC (énergie de chauffage, de climatisation, de ventilation) et autres usages électriques (éclairage intérieur et extérieur, bureautique et autres usages à fortes consommations) doivent être installés.

Les compteurs sont aux lots CVC et élec, le lot GTB doit fournir un plan de comptage répondant à cette exigence et préciser ce qui peut être remonté dans la GTC.

71410 : Les écrans des compteurs sont disposés de manière à être facilement visibles par l'utilisateur

11.5. GENERALITES

11.5.1.INSTALLATION DE CHANTIER

Le présent lot doit son installation de chantier, conformément aux prescriptions indiquées dans le plan général de coordination (PGC), s'il y a lieu, et pour chaque site.

Le présent prévoira dans son offre une participation au compte prorata à hauteur de 1% du montant HT de son offre.

L'installation de chantier sera étudiée et un plan de principe sera établi pour soumission.

Le nettoyage de son chantier et de ses ouvrages, compris chutes, gravats ...etc., incombe à l'Entrepreneur.

Le présent lot aura à sa charge la mise en œuvre, suivant les recommandations des fabricants, et l'évacuation du matériel ainsi que l'approvisionnement en combustible durant tout le chantier.

Le présent lot devra la fourniture et la pose de chauffage provisoire durant le chantier. Location de générateurs mobiles d'air chaud au fioul, à combustion directe et avec réservoir intégré. Puissance à définir en fonction des besoins.

Le présent lot aura à sa charge la mise en œuvre, suivant les recommandations des fabricants, et l'évacuation du matériel ainsi que l'approvisionnement en combustible durant tout le chantier.

Le présent devra maintenir le bâtiment en fonctionnement durant toute la durée de chantier.

En fin de chantier, les points d'eau de l'atelier devront être réalimentés depuis le nouveau réseau AEP.

11.6. DESCRIPTIF DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE :

Le chauffage et le rafraîchissement par géocooling du bâtiment sont réalisés par le biais de 2 Pompe à Chaleur (PAC) eau/eau, avec une émission par panneaux rayonnants, radiateurs et de 2 centrales de traitement d'air.

Les installations sont composées :

- De 2 pompes à chaleur géothermique en cascade
- Des liaisons extérieures / intérieures
- D'une émission par le biais de panneaux rayonnants et de radiateurs
- De 2 centrales de traitement d'air

L'installation devra permettre un rafraîchissement passif par géocooling (en priorité) ou actif (exceptionnellement).

11.6.1. POMPE A CHALEUR EAU / EAU

11.6.1.1. Pompe à Chaleur Géothermie

La production de chaleur de chauffage sera assurée par deux pompe à chaleur Géothermie Eau / Eau en cascade, avec sondes verticales.

L'installation de pompe à chaleur sera prévue pour le chauffage et le géocooling.

Les appareils devront permettre, en cas d'évolution future, la possibilité de froid actif. Des adaptations hydrauliques en local technique seront alors réalisées.

Type **Vitocal 300G 21** type BW/BWS 301.A21 de marque **VISSMANN**
ou équivalent + appoint de **36 kW électrique**

Caractéristiques :

- Puissance calorifique nominale : 21,2 kW
- Puissance frigorifique : 17.0 kW
- Puissance électrique absorbée : 4.48 kW
- Coefficient de performance ϵ (COP) : 4.73
- Circuit primaire (eau glycolée) :
 - Capacité : **6,5 l**
 - Débit minimal eau glycolée : **3300 l/h**
 - Pertes de charges : **70 mbar**
 - Température maximale de départ : **25 °C**
 - Température minimale de départ : **- 10 °C**
 - Pression de service admissible : **3 bars**
- Circuit secondaire (eau de chauffage) :
 - Capacité : **6,5 l**
 - Débit volumique nominal : **3740 l/h**
 - Pertes de charges au débit volumique nominal : **120 mbar**
 - Débit volumique minimal : **1900 l/h**
 - Température maximale de départ : **60 °C**
 - Pression de service admissible : **3 bars**
- Quantité de fluide frigorigène : 4.7 kg
- Fluide frigorigène : R410A
- Tension nominale :
 - Compresseur : **3/N/PE 400 V / 50 Hz**
 - Régulation : **1/N/PE 230 V / 50 Hz**
 - Intensité de démarrage : **<30 A**
- Protection :
 - Régulation : **1xC16 A**
 - Compresseur : **1xC16 A**
- Raccordements :



- Départ et retour circuit primaire : **G 2**
- Départ et retour circuit secondaire : **G 2**
- Dimensions totales :
 - Longueur : **1085 mm**
 - Largeur : **780 mm**
 - Hauteur (module de commande ouvert) : **1267 mm**
 - Poids de la PAC maître (type BW 301.A) : **245 kg**
 - Poids de la PAC esclave (type BWS 301.A) : **240 kg**
- Classe d'efficacité énergétique selon le règlement UE n°813/2013
Chauffage, conditions climatiques moyennes
 - Application basse température (W35) : **A++**
 - Application basse température (W55) : **A++**
- Performance de chauffage selon règlement UE n°813/2013 (conditions climatiques moyennes)
Application basse température (W35)
 - Efficacité énergétique η_s : **201**
 - Puissance nominale P rated: **24 kW**
 - Coefficient de performance saisonnier (SCOP) : **5,23**
 Application moyenne température (W55)
 - Efficacité énergétique η_s : **140**
 - Puissance nominale P rated: **22 kW**
 - Coefficient de performance saisonnier (SCOP) : **3,70**
- Puissance acoustique à puissance nominale : 42 dB(A)

La pompe à chaleur Vitocal 300-G comprendra :

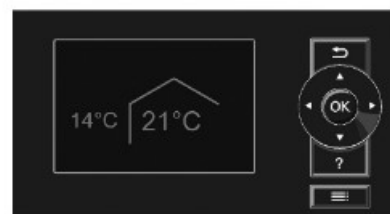
- Un puissant compresseur scroll à spirales, gage d'une grande sécurité de fonctionnement et de fiabilité
- Des échangeurs de chaleur de grande capacité permettant à la pompe à chaleur d'atteindre des coefficients de performance élevés et des températures de départ jusqu'à 60°C
- Un dispositif électronique de limitation de l'intensité au démarrage
- Une unité de régulation Vitotronic 200 communicante (Vitocal 300-G maître)
- Un raccordement électrique de la pompe à chaleur facilité par un dispositif de raccord placé en haut plus simple d'accès et plus ergonomique
- Un revêtement de résine époxy. Coloris Vitoargent



RÉGULATION

La régulation numérique en fonction de la température extérieure intégrée à la pompe à chaleur Vitotronic 200 type WO1C permettra les fonctionnalités suivantes :

- Installation présentant un circuit sans vanne mélangeuse et 1 ou 2 circuits avec vanne mélangeuse
- Les plages de fonctionnement, les courbes de chauffe
- Possibilité d'aller chercher un appoint : système chauffant électrique (externe) en option ou chaudière
- Fonction intégrée « natural cooling » et « active cooling »
- Lecture directe des températures et des pressions sur le circuit frigorifique
- Gestion de cascade jusqu'à 5 combinaisons de Maître/Esclave
- Gestion d'un compteur d'énergie (accessoire) pour optimiser l'autoconsommation d'électricité générée par une installation photovoltaïque
- Accessoires à prévoir :
 - o Groupe de sécurité PAC avec manomètre, dégazeur automatique, soupape de sécurité 3 bars
 - o Régulateur électronique (sondes de température, sonde eau chaude, sondes ballon tampon, régulation ECS, alarme haute et basse tension, contrôleur de débit, ...),
 - o Pompes HP évaporateur et condenseur



- Plots anti-vibratiles
- Composant sécurité hydraulique côté évaporateur
- Composant sécurité hydraulique côté condenseur
- Filtres à eau côté évaporateur et condenseur

Le présent lot devra prévoir tout équipement de manutention et de levage pour l'installation de la PAC.

11.6.1.2. Mise en service/Garantie

La mise en service de la PAC sera réalisée par le fabricant comprenant :

- Contrôle de l'ensemble des accessoires spécifiques
- Débits d'eau
- **Extension garantie à 36 mois**
- Remise d'un certificat de mise en service

11.6.1.3. Ballon tampon

1 ballons tampon de 2000 litres chacun seront placés sur le réseau, en local technique suivant le plan de principe.

Diamètre et hauteur compatibles avec l'accès et hauteur du local :

- Cuve acier avec revête
- Orifices de circulation et vidange
- Dispositif de purge
- Vanne d'isolement
- Six piquages latéraux, entrée/sortie primaire, entrée/sortie secondaire, retour de boucle et piquages chaudière électrique
- Deux orifices pour sonde de température de diamètre 6 mm maxi
- Un piquage supérieur pour la purge
- Un piquage latéral avec canne plongeante pour la vidange de la cuve
- Une trappe de visite diamètre 82 mm
- Isolation 50 mm de laine de verre, finition PVC souple
- Sonde de température à disposer en partie haute du volume et partie basse et à relier à la régulation pompe à chaleur

Prévoir un calorifugeage exhaustif y compris points singuliers, avec isolant > 20 mm.

11.6.1.4. Pompes et collecteurs

Pompes :

Marque GRUNDFOS ou équivalent, type circulateurs à haut rendement simples ou doubles

Circulateur à haut rendement avec optimisation du point de fonctionnement. Adaptation automatique des performances aux besoins de l'installation.

Réglage par module de commande sur face avant avec affichage sur écran LCD.

Alimentation mono 230 V 50 Hz

Classe d'isolation 155 (F)

Indice de protection : IPX4D

Conformité CEM EN 61800-3 ; émission : EN 61000-6-3 ; Immunité : EN 61000-6-2

Différentiel de protection « FI »

L'ensemble des pompes sera de classe IE4 minimum.

Pompe secondaire circuit 01 radiateurs :

- Modèle simple
- Régimes d'eau 50/40°C

Pompe secondaire circuit 02 panneaux rayonnants Sud :

- Modèle simple
- Régimes d'eau 50/45°C

Pompe secondaire circuit 03 panneaux rayonnants Nord :

- Modèle simple
- Régimes d'eau 50/45°C

Pompe secondaire circuit 03 CTA :

- Modèle simple
- Régimes d'eau 50/40°C

Pompes primaires circuit entre les sondes en sol et les PAC :

- Suivant données constructeur PAC

Pompes primaires entre PAC et Ballon tampon :

- Suivant données constructeur PAC

Pompes primaires et secondaires échangeur Geocooling :

- Suivant données constructeur

Accessoires

- Vanne d'isolement à fermeture ¼ de tour, raccordement aux vannes par cônes de longueur, côté refoulement 7 fois la différence de diamètre, côté aspiration 3 fois cette différence
- Manomètre monté en différentiel avec robinets d'isolement
- Clapets anti-retour
- Thermomètres sur aller et retour
- Étiquetage

Les circulateurs du réseau de chauffage répondent à directive Eco Design Eup/Erp

11.6.1.5. Compteur d'énergie

Sur le circuit primaire et le circuit secondaire Chauffage mise en place de **Compteur d'énergie** avec mise en place de 2 doigts de gants spécifiques pour sondes normalisées (Pt 100 - 5100 ohms à 0°C DIN-IEC 751) classe B. : Equipement : raccords avant et après compteur à douille et écrou prisonnier "plombable", manchette de by-pass pour essais de l'installation : la longueur de la manchette devra être égale à la longueur des compteurs

Le compteur sera isolé par deux vannes d'arrêt ¼ de tour.

Compteur d'énergie Marque : ARTARIS ou équivalent.

Les compteurs CVC (énergie de chauffage, de climatisation, de ventilation) doivent être installés.

Les compteurs sont aux lots CVC, le lot GTB doit fournir un plan de comptage répondant à cette exigence et préciser ce qui peut être remonté dans la GTC.

Les écrans des compteurs sont disposés de manière à être facilement visibles par l'utilisateur

11.6.1.6. Régulation

Les 3 circuits chauffage secondaires suivants devront être régulés :

- Radiateurs hydrauliques
- Panneaux rayonnants façade nord
- Panneaux rayonnants façade sud

Le circuit CTA sera, quant à lui, à température constante.

Régimes d'eau 50/40°C.

Tous les organes de régulation (régulateurs, V3V, V2V, soupapes différentielles, sondes, ...) présents au schéma de principe et/ou nécessaire au parfait fonctionnement de l'installation selon le principe préconisé par le Maître d'œuvre et suivant les préconisations des fabricants sont dus au titre du présent lot.

Régulation principale de marque WIT, SIEMENS ou techniquement équivalent avec écran LCD.

RESEAU RADIATEURS :

Régimes d'eau 50/40°C.

Le réseau radiateurs sera équipé d'une régulation par vanne 3 voies avec contrôle de la température de départ en fonction de la température extérieure et horloge de programmation.

Equipement :

- 1 sonde extérieure
- 1 sonde à plongeur
- 1 régulateur avec programmation journalière, réglage de courbe abaissement
- 1 commande thermique de vannes
- 1 vanne 3 voies motorisé modulante à siège

Régulation terminale par robinets thermostatiques.

Prévoir un bypass avec soupape à pression différentielle en bout de chaque réseau pour assurer un débit d'irrigation minimum du réseau en cas de fermeture des vannes terminales.

PANNEAUX RAYONNANTS :

Régimes d'eau 50/45°C.

Chaque réseau panneaux rayonnants sera équipé d'une régulation par vanne 3 voies avec contrôle de la température de départ en fonction de la température extérieure et horloge de programmation.

La régulation terminale de chaque local équipé de panneau(x) rayonnant(s) sera réalisée par une vannes deux voies positionnées au niveau des panneaux.

Dans chaque local équipé de panneau(x) rayonnant(s) :
Ecran LCD.

De marque WIT, SIEMENS ou techniquement équivalent.

Réglage de plusieurs consignes de confort.

Equipement :

- 1 sonde extérieure
- 1 sonde à plongeur
- 1 régulateur avec programmation journalière, réglage de courbe abaissement
- 1 commande thermique de vannes
- 1 vanne 3 voies motorisé modulante à siège
- Aquastat de limite haute

Prévoir un bypass avec soupape à pression différentielle en bout de chaque réseau pour assurer un débit d'irrigation minimum du réseau en cas de fermeture des vannes terminales.

11.6.1.7. Chaudière électrique

Mise en œuvre d'une chaudière électrique de 36 kW (3 x 12 kW).

- Résistances électriques blindées
- Corps en acier
- Pression de service maxi : 7 bars
- Alimentation 400 V
- Régulation électronique intégrée

11.6.1.8. Echangeur GEOCOOLING / Change-over

Un échangeur de chaleur sera mis en place pour profiter du Géocooling disponible en été.

Un ensemble de vanne permettra de by passer les PAC pour fonctionner directement sur l'échangeur qui viendra alimenter les circuits des panneaux rayonnants ainsi que ceux des CTA.

Se référer au schéma de principe.

ECHANGEUR A PLAQUES

L'échange thermique entre les Sonde géothermiques et le plancher sera assuré par un échangeur à plaques assurant la transmission de puissance et la séparation physique du fluide. Ces éléments posséderont les caractéristiques suivantes :

- Température/Pression Primaire (Sonde Verticale) : 17-22°C / 3 bars
- Température/Pression Secondaire (PCBT) : 18-23°C / 3 bars
- Fluide Primaire : Eau Glycolée
- Fluide Secondaire : Eau de ville
- Pression différentielle (primaire/secondaire) : négligeable
- Plaque en acier inoxydable AISI 304 (chauffage)
- Type échangeur : échangeur à plaques et joints
- Epaisseur plaque : ≥ 0.5 mm
- Joints : type NBRP
- Puissance max : 50 kW
- Régime de température de calcul des échangeurs :
 - Régime primaire : 17/22°C
 - Régime Secondaire : 18/23°C
 - Pincement imposé : 1°C
- Perte de charge Echangeur Primaire/Secondaire : 1mCE / 1mCE
- Coquille isolante

VANNES D'INVERSION CHANGE-OVER :

Le Change-over sera réalisé entre le circuit primaire de la PAC et le circuit secondaire chauffage (en aval du ballon tampon) par l'intermédiaire de l'échangeur décrit au paragraphe précédent avec jeu de vannes 2 voies et vannes 3 voies motorisées.

Matériel :

- Régulation tout ou rien
- Vannes 2 voies / Vannes 3 voies
- Servomoteur de vanne
- Câblage, raccordements électriques du régulateur et de l'actionneur

Logique de fonctionnement :

- En mode chaud, la vanne côté primaire sera normalement ouverte entre le collecteur SGV et la PAC et les vannes coté secondaire seront normalement ouvertes entre le ballon tampon et le collecteur secondaire (Dans ce mode la voie des 2 vannes côté échangeur sera fermée)
- En mode « Géo-cooling », la vanne côté primaire sera normalement ouverte entre le collecteur SGV et l'échangeur (la voie côté PAC sera fermée) et les vannes coté secondaire seront normalement ouvertes entre l'échangeur et le collecteur secondaire (La voie côté Ballon tampon sera fermée)

La GTB commandera la permutation de ces vannes 2 voies et 3 voies motorisées.

11.6.1.9. Pot de désembouage

Un pot de désembouage sera installé. Le filtre magnétique se composera d'une boîte cylindrique équipée dans sa partie supérieure des manchons d'entrée et de sortie. A l'intérieur de la boîte seront installées des chicanes. Des aimants plats sont placés sur les chicanes. Le manchon de sortie est protégé à l'intérieur de la boîte par un filtre à tamis. Le couvercle supérieur est équipé d'un manchon de dégazage. La partie inférieure de la boîte est équipée d'un fond bombé avec manchon de vidange.

Ensemble de marque PROMAIGA ou équivalent.

Il sera prévu :

- Vanne de dégazage
- Vanne de désembouage

- Vanne d'arrêt entrée et sortie
- Manomètre amont et aval
- Manchette de by-pass avec vannes d'arrêt

11.6.1.10. Remplissage installation

Il sera assuré par un disconnecteur hydraulique à zone de pression réduite, avec dispositif de contrôle, diamètre 16/18 comprenant tous équipements tels que clapet de retenue, disconnection, décharge vers siphon de sol et 3 vannes d'isolement amont, aval et by-pass pour entretien.

Raccordement sur eau froide.

- Manomètre amont et aval
- Manchette de by-pass avec vannes d'arrêt

Le remplissage alimentera 2 réseaux, le réseau primaire (mise en place d'un clapet anti-retour) et le réseau secondaire.

Sur le réseau primaire il sera installé un système de remplissage de type Glycol.

11.6.1.11. Système d'expansion

Suivant DTU 65-11.

Le système de chauffage adopté étant celui des installations sans communication avec l'atmosphère.

Il sera prévu, conformément au DTU 65-11 de janvier 73 :

- Un ensemble composé de 1 vase d'expansion fermés à pression variable dont la capacité totale utile sera de 6 % du volume d'eau contenu dans l'installation à réaliser pour une dilatation comprise entre 0 et 110°C et une pression correspondant à la hauteur géométrique de l'installation.
 - Marque **FLAMCO** ou équivalent
 - Nombre : 1
- Un réseau de tube fer noir avec peinture antirouille ou tube inox pour relier les vases au retour de la PAC dans un diamètre déterminé pour une vitesse maxi de 0,10 m/s à un débit maxi de dilatation. Aucun organe de coupure, même de facilitation d'entretien ou d'installation ne sera toléré sur cette canalisation.
- Sur chaque point haut il sera installé une purge manuelle.

Conformément au DTU 65-11 de janvier 73 :

- La pression atteinte dans le vase doit être au plus égale à la pression correspondant à la pression de tarage de la soupape lorsque la température de l'eau atteint 90°C, uniformément dans l'installation.
- La pression de tarage des soupapes est fixée à 4 bars au maximum.
- L'installation étant froide, le remplissage complet de l'installation doit correspondre à une pression de l'azote égale à la pression due à l'installation augmentée de la pression minimale nécessaire pour réaliser la purge des points hauts (environ 0,2 bars).
- La pression de "gonflage" du gaz doit être inférieure ou au plus égale à la pression de remplissage à froid définie ci-dessus.

11.6.1.12. Canalisations en LOCAL TECHNIQUE

L'entrepreneur du présent lot devra toute l'installation intérieure du local technique que ce soit en matière de chauffage et de sanitaire, suivant schéma de principe.

Canalisations de chauffage :

Tube fer noir tarif 1 ou inox jusqu'au Ø 50/60.

Tube fer noir tarif 10 étiré sans soudure ou inox au-delà de 50/60.

Raccordement par soudure autogène.

Protection antirouille sur tube fer noir : 2 couches sur support brossé.

Mise en œuvre en élévation le long des parois sur 1/2 coquille avec support.

Cône de raccordement aux vannes, pompes, etc...

Coude à grands rayons.

Supports en acier galvanisé ou acier cadmié ou peints antirouille, avec colliers dotés de bagues anti-vibratiles (type MUPRO).

Accessoires réseaux chauffage :

Suivant plan :

- Vanne d'isolement ¼ de tour pour tous circuits type Euro-valve ou équivalent
- Vannes d'équilibrages type STAD de marque IMI ou équivalent, avec équilibrage à la mallette électronique
- Clapet anti-retour à faible perte de charge type SOCLA ou équivalent
- Groupe de sécurité avec soupape 3 bars, robinet
- Manchons anti-vibratile de marque KLEBER COLOMB ou équivalent, à monter sur tubes départ et retour de chacun des circuits
- Vase de dégazage à souder
- Thermomètres de contrôle sur tube départ et retour de chaque circuit
- Vanne de vidange DN 15 sur chaque circuit et collecteurs
- Collecteur d'évacuation des soupapes et des différents points de vidange
- Etiquettes de repérage de chacun des circuits, étiquettes numérotées de chacune des vannes et organes de commande (pompes, régulations, etc....), repérages du sens d'écoulement des fluides, système de repérage correspondant au schéma de la chaufferie qui sera affiché
- Schéma de fonctionnement, listing de maintenance et d'utilisation

Calorifuge

Calorifuge de l'ensemble des canalisations (chauffage seul ou sanitaire) à l'aide de coquille de laine de verre et pare vapeur, finition PVC M1.

Calorifuge de l'ensemble des canalisations (chauffage avec rafraîchissement) à l'aide de coquille de PU ou PS, finition PVC M1.

Les coudes seront préformés et devront correspondre au rayon de cintrage des coudes acier augmentés de l'épaisseur de l'isolant.

Les jonctions de plaques PVC seront réalisées à l'aide d'agrafes et de colles spécifiques. Pour les circuits "chaud", il ne devra subsister en apparent que les brides et corps de vannes ou bloc pompe, toute longueur droite de collecteur non isolé ne sera tolérée.

Prévoir un calorifugeage exhaustif y compris points singuliers, avec isolant > 20 mm.

11.6.1.13. Electricité

Principe

Il sera réalisé une armoire regroupant l'appareillage concernant l'ensemble des équipements de la production de chaleur :

- Pompe à chaleur
- Circuits chauffage
- Régulation

Armoire de commande

A partir du câble laissé en attente par le lot électricité, réalisation de l'ensemble de l'installation électrique et en particulier, armoire classe IP 559 regroupant l'ensemble de l'appareillage de commande et de protection, avec :

- Mise en place d'un interrupteur d'isolement général (sur câble U 1000 RO2V)
- Disjoncteur général différentiel
- Mise en place pour la protection de chacun des moteurs de fusibles calibrés, type "accompagnement" et de disjoncteurs à ré enclenchement automatique en cas de coupure fortuite du courant
- Séparation des circuits force, télécommande de signalisation
- Transformateur pour circuit télécommande 220/24 V (pour l'ensemble relaying chauffage et ventilation)
- Mise en place pour chaque appareil, d'un voyant de marche, de défaut
- Prise de courant 220 V avec transformateur de sécurité normalisé (250 VA)
- Incorporation des régulateurs en façade avant
- Relaying et temporisation pour fonction du contrôleur de circulation
- Relaying spécifique pour remise en service automatique quel que soit l'origine de l'interruption de courant (réseau EDF, coupure secteur, ...etc.)

Schéma de câblage à fournir en 3 exemplaires, principe à soumettre au BET avant toute installation.
Etiquettes de repérage PVC gravées pour chaque appareil commandé (étiquettes DYMO à proscrire).
Relaying pour asservissement des aquatit de commande et de sécurité.

11.6.1.14. Raccordement électrique

A la charge du lot électricité

L'amenée de courant protégée par disjoncteur différentiel à télécommande avec câble en attente à proximité de l'armoire générale "chauffage", Tri : 380 + N + T.

A la charge du lot chauffage

Raccordement de l'ensemble des appareils et de l'armoire de la PAC, à l'aide de câbles U 1000 RO2V, placés sur chemin de câbles, ou sous fourreaux ICD AE pour alimentation en encastré d'éléments externes à la chaufferie (sondes extérieures, équipements, ...etc.).

Y compris raccordement électrique de la pompe à chaleur dans la tranchée créée.

11.6.1.15. Divers

- Affichage dans le local technique d'un schéma de principe de l'installation résistant aux projections d'eau et imprimé à une échelle permettant une lecture confortable pour l'utilisateur.
- Le présent lot doit des ventilations hautes et basse pour le local technique et le sanitaire extérieur. Les ventilations haute et basse.
Elles seront composées de deux grilles : à l'extérieur et à l'intérieur réunies par un manchon de traversée paroi.
Modèles en alu anodisé, forme circulaire ou carrée, avec ailettes pare-pluie en «Z» inclinées à 60°, équipés d'une moustiquaire synthétique 1,6 x 1,4 mm.

11.6.2.FORAGE GEOTHERMIE

11.6.2.1. Généralités :

A la charge du présent lot :

- Démarches administratives (déclaration de forage, DICT)
- Installation et mise en place de l'atelier de forage
- Forages géothermiques
- Mise en place de benne pour récupération et traitements des boues de forages vers centre de traitement
- Mise en place de sondes géothermiques
- Cimentation des forages
- Tranchée de liaison entre les forages et chambre collectrice
- Remblaiement des tranchées, compactage
- Regards fonte adaptés
- Rallonges de sondes
- Mise en place d'une chambre collectrice
- Remplissage en glycol suivant préconisation du fabricant

Pour des raisons de sécurité, la Maîtrise d'ouvrage ou le lot VRD devra la mise à disposition d'une plateforme stable sur toute la zone de forage, permettant la circulation de l'atelier de forage (foreuse 11 à 16 To, camion 19 To,...). Pour la réalisation des travaux un branchement en eau (3m3/h -2.5Bars) et électrique (230V – 16A) et pour la réalisation d'un Test de réponse thermique prévoir une alimentation électrique de 400V – 16A.

11.6.2.2. Qualifications et normes :

Le candidat devra être titulaire de la qualification QUALIFORAGE SONDES en cours de validité. Certificat à fournir dans son dossier. Il devra respecter les prescriptions des normes et réglementations en vigueur lors de la consultation, à savoir :

- Code minier article L411.1 (ex article 131)
- Norme NF X10-970

Il devra être en mesure de justifier de références équivalentes dans les 12 derniers mois.

11.6.2.3. Origine des matériaux :

Tout le matériel mis en œuvre par le titulaire du présent lot sera neuf, de 1er choix et sera conforme au CCTP.

Les fiches techniques devront être jointes à l'offre du candidat.

11.6.2.4. Description des travaux

11.6.2.4.1. Forage :

L'entreprise de forage devra être en mesure d'adapter la méthode de forage à la géologie rencontrée.

Les foreuses utiliseront la méthode de tubage à l'avancement, celles-ci devront permettre la récupération des boues de forages générées lors de la formation et permettre leur évacuation directe dans des bennes prévues à cet effet.

De plus les foreuses devront être en mesure d'utiliser l'ensemble des techniques de forages ci-dessous :

- Marteau fond de trou (MFT)
- Tri-lames
- Marteau excentré
- Rotary
- Forage à la boue

Les tubages utilisés auront un diamètre compris entre 165 mm et 149 mm.

La profondeur de chaque forage et le nombre de forages prévu sera définie suivant l'étude de préféabilité fournie au DCE.

Cette disposition devra être confirmée par l'étude d'exécution (note de calcul) à fournir par le présent lot.

11.6.2.4.2. Ecartement :

L'implantation des forages devra se faire en fonction de la présence des autres réseaux enterrés. Il est prévu un écartement de 10m entre les forages.

En cas de nécessité, cet écartement peut être réduit au minimum à 6m mais il faudra en tenir compte dans le dimensionnement du nombre de forages.

11.6.2.4.3. Sonde géothermique :

Les sondes seront du type double U en Polyéthylène Haute densité « Résistant Cracking » PE100-RC d'une pression nominale de 16bars. Chaque tube aura un diamètre 32mm épaisseur 2.9mm de type SDR11. Celle-ci sera fabriquée en respect des normes en vigueur, selon les caractéristiques suivantes :

- PE 100 RC : matériau extrêmement résistant aux poinçonnements
- Identification de chaque sonde par un numéro de série
- Distinction des boucles aller/retour par des traits noirs
- Double pot de décantation
- Marquage de la longueur tous les mètres (0 étant au niveau du pied de sonde)
- Pied de sonde protégé par un bouclier en Noryl, résistant aux chocs et aux rayures.
- Lestage de la sonde par un poids en acier 12 ou 25Kg
- Durée de vie de 100 ans dans les conditions normales d'utilisation
- Dimension du pied diamètre 86mm / bouclier de protection diamètre 92mm

Le fabricant devra justifier de l'avis technique N°14/07-1207 du CSTB et d'une garantie de 30ans sur la sonde.

11.6.2.4.4. Mise en œuvre de la sonde :

Avant la descente de la sonde, celle-ci sera lestée par un poids de 12 ou 25Kg et remplie en eau afin d'éviter tout risque d'écrasement. La mise en place dans le forage sera réalisée à l'aide d'un touret. Un test de pression sera réalisé avant et après la mise en place de la sonde dans le forage.

11.6.2.4.5. Cimentation :

Une cimentation efficace sera réalisée sur toute la hauteur du forage afin de prévenir de tout risque de pollution accidentelle des eaux souterraines mais également de permettre un échange thermique entre la

sonde et le terrain. La méthode du 5eme tube sera mise en œuvre pour cette opération. Ce tube en PE de diamètre 32mm sera mis en place sur toute la longueur de la sonde. Le coulis de remplissage y sera injecté permettant ainsi un remplissage du bas vers le haut. Le double tubage sera retiré lors de ce remplissage.

Le coulis respectera les caractéristiques suivantes :

- Très haute conductivité thermique $\geq 2,40$ W/mK
- Diamètre d'étalement 215 mm (NF EN 12350 5e partie)
- Densité de la suspension $\sim 1,9$ kg/dm³
- Résistance à la pression $> 10,0$ N/mm²
- Coefficient partiel kf de perméabilité à l'eau $< 10^{-9}$ m/s
- Respect de la norme NF X10-970

L'injection de la préparation sera effectuée par une pompe spécifique et réalisée immédiatement après la mise en place de la sonde.

Deux échantillons de 1Litres chacun seront remis et conservés par la Maîtrise d'ouvrage.

En aucun cas les boues de forages ne devront servir au remplissage des forages.

En cas d'abandon d'un ouvrage celui-ci devra est colmaté.

11.6.2.4.6. Raccordement :

Le cheminement des liaisons horizontales se fera en fonction des obstacles, fondations et autres réseaux enterrés.

Les sondes seront raccordées sur une chambre collectrice extérieure. Les allers et retours de chaque sonde seront regroupés en Y32/32/40 électro soudable en PE100 SDR11-16 ou à sertir en cuivre certifié DVGW. Afin de réduire le nombre soudures et donc les risques de fuites. Le Y32/32/40 sera composé d'un seul ensemble.

Les liaisons horizontales seront donc composées d'un aller et un retour par forage en tube PE100-RC 16Bars diamètre 40mm. Ces tubes seront disposés dans une tranchée avec une pente 0-1% et une profondeur minimum de 1m, le point haut étant la chambre collectrice, celle-ci sera à la charge du présent lot. La tranchée sera réalisée de manière à respecter la courbure naturelle des rallonges de sondes.

Un grillage avertisseur sera mis en place au-dessus des rallonges.

11.6.2.4.7. Chambre collectrice :

Il est prévu la mise en place d'une chambre collectrice à proximité du local technique.

La chambre collectrice sera équipée de :

- Un collecteur aller disposant sur chaque départ d'un robinet à boisseau sphérique et d'une vanne principale
- Un collecteur retour disposant sur chaque départ d'une vanne d'équilibrage AV 23 SETTER Inline DN20 plage de lecture 10-40 l/min et d'une vanne principale
- Une vanne de remplissage 1" sur chaque collecteur
- Une trappe de visite et couvercle en fonte, carrossable
- Liaisons sondes en attentes en PE100 diamètre 40mm
- Liaisons aller/retour jusque dans bâtiment en PE100 (diamètre fonction du nombre de sonde)

La chambre collectrice sera fabriquée en PEBD et pré-équipée de ses collecteurs en usine.

11.6.2.4.8. Remplissage :

Le foreur devra le remplissage et purge de l'ensemble du circuit extérieur en glycol. Le glycol respectera les caractéristiques ci-dessous :

- Fluide caloporteur mono propylène glycol
- Qualité Alimentaire/sanitaire
- Viscosité à 20°C :62 mPa s
- Masse volumique 20°C :1.045 g/m³

Le glycol sera dilué pour une protection à -15°C et injecté à l'aide d'une pompe spécialement prévue à cet effet. Débit 1.2-4.4m³/h Pression max 10 bars, permettant une purge optimale des circuits.


Le réglage des débits sera réalisé lors du remplissage.

11.6.2.4.9. Essais et réception :

Le titulaire du marché aura à sa charge les tests de pressions et de débits sur ses réseaux. Une copie des fiches de contrôle sera remise avec le DOE.

11.6.2.4.10. Dimensionnement :

Le dimensionnement doit être déterminé de façon rigoureuse, car un sous dimensionnement entraînera un appauvrissement du sol et une dégradation des performances.

 **Un test de réponse thermique (TRT) sera réalisé par le présent lot pour permettre de vérifier le bon dimensionnement de l'ouvrage et de le corriger, si nécessaire (cas particulièrement adapté au champ de sondes).**

Ce TRT devra être réalisé, à minima, après la finalisation de la première sonde.

Le TRT consiste en la réalisation de mesures sur une durée de 48 à 72 heures sur une sonde géothermique (celle-ci sera intégrée dans le champ de sonde). Ces mesures seront réalisées par le foreur suite à la réalisation d'un premier forage. Ces mesures permettront de connaître :

- La température moyenne du terrain
- La conductivité thermique du terrain
- La résistivité thermique du terrain

Un champ de sondes géothermiques est déterminé en grande partie par le nombre d'heures de fonctionnement de l'installation. Les données du TRT ne sont donc pas suffisantes pour dimensionner l'installation.

Le foreur devra donc également la réalisation d'une simulation thermodynamique sur 25ans de l'installation par logiciel EED. Pour cette étude, le bureau d'étude transmettra les besoins énergétiques mois par mois de bâtiment et le titulaire du lot chauffage transmettra les caractéristiques techniques de la pompe à chaleur (Puissances, COP).

La température de retour glycol au bout de 25ans doit approximativement de 0°C.

Le présent lot a l'obligation, sous la responsabilité du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre et en concertation avec le foreur, de réajuster la longueur des échangeurs, si le résultat de la simulation EED obtenu in-situ montre une insuffisance de dimensionnement de l'ouvrage ou si les terrains ne permettent pas de fournir la puissance demandée. Dans ce cas, la longueur ou le nombre d'échangeur à réaliser selon le cahier des charges initiales devra être augmenté en conséquence. Dans le cas où le TRT met en évidence une puissance d'extraction unitaire supérieure à la puissance prévue dans le devis, un réajustement à la baisse de la longueur des échangeurs pourra être envisagé en concertation avec le bureau d'études techniques et le Maître d'Ouvrage.

Le dimensionnement devra également être validé par le fabricant de la pompe à chaleur afin de garantir la pérennité de l'installation.

11.6.3.Distribution intérieure

11.6.3.1. Distribution

Les tuyauteries de distribution seront soit en tube acier soit en tube cuivre pour les alimentations des collecteurs, des panneaux rayonnants, des CTA et des radiateurs.

Canalisations acier :

Tube fer noir tarif 1 ou inox jusqu'au Ø 50/60.

Tube fer noir tarif 10 étiré sans soudure ou inox au-delà de 50/60.

Raccordement par soudure autogène.

Protection antirouille : 2 couches sur support brossé.

Mise en œuvre en élévation le long des parois sur 1/2 coquille avec support.

Cône de raccordement aux vannes, pompes, etc...

Coude à grands rayons.

Supports en acier galvanisé ou acier cadmié ou peints antirouille, avec colliers dotés de bagues anti-vibratiles (type MUPRO).

Canalisations Cuivre :

Tube cuivre écroui SANCO garanti 30 ans, assemblage par soudure pour les canalisations apparentes.

Tube cuivre recuit sous fourreaux pour les canalisations encastrées.

Fixations aux parois par l'intermédiaire de supports métalliques adaptés à la paroi rencontrée et maintenus en position par des colliers à contrepartie démontable avec interposition d'une bague permettant la libre dilatation.

Toutes les dispositions seront prises afin d'assurer la libre dilatation des tuyauteries sans provoquer de détérioration ou déplacement des pièces ou appareils et sans provoquer de bruits anormaux (points fixes, guidages, lyres, compensateurs de dilatation).

Au montage, les tuyauteries seront suffisamment écartées afin de permettre le calorifugeage.

Les traversées de parois et planchers seront munies de fourreaux.

Tous les appareils, robinetterie et accessoires seront raccordés par des raccords démontables.

11.6.3.2. Calorifuge

Calorifuge en faux plafond et locaux non chauffés :

Calorifuge de l'ensemble des canalisations (chauffage seul ou sanitaire) à l'aide de coquille de laine de verre et pare vapeur, finition PVC M1.

Calorifuge de l'ensemble des canalisations (chauffage avec rafraîchissement) à l'aide de coquille de PU ou PS, finition PVC M1.

Les coudes seront préformés et devront correspondre au rayon de cintrage des coudes acier augmentés de l'épaisseur de l'isolant.

Les jonctions de plaques PVC seront réalisées à l'aide d'agrafes et de colles spécifiques. Pour les circuits "chaud", il ne devra subsister en apparent que les brides et corps de vannes ou bloc pompe, toute longueur droite de collecteur non isolé ne sera tolérée.

Le calorifuge ne sera pas interrompu au droit des traversées de murs, de cloisons et de planchers.

11.6.4. Panneaux rayonnants

Le présent lot doit la fourniture et la pose de panneaux rayonnants plafonniers. Selon les locaux, ces derniers seront intégrés en faux-plafond. La régulation sera pièce par pièce avec thermostat.

Matériel de marque Zehnder type Alumine ou équivalent.

Régime de température en hiver : 50/45°C

En été, les panneaux rayonnants seront par de l'eau rafraîchie via le géocooling à un régime de température maximum de 18/21°C.

Matériaux

Les panneaux sont en tôle d'acier galvanisé, épaisseur minimale 0,7 mm, rebord côté longitudinal selon les exigences statiques, avec tubes en cuivre.

Acoustique

Pour renforcer l'absorption acoustique de la version perforée, une couche d'isolant phonique conductrice de chaleur est intégrée sans pli sur l'arrière du panneau. Le preneur d'ordre doit présenter un certificat d'essai apportant la preuve de l'absorption acoustique des panneaux rayonnants de plafond métalliques de son offre.

Absorption acoustique selon la norme EN ISO 345.

Fixation

Fixation au plafond brut au moyen de chevilles métalliques homologuées pour la construction, avec une charge maximale d'au moins 0,5 kN par cheville. Suspension amovible à l'aide de supports Nonius et de profilés transversaux galvanisés rabattables. Hauteur de suspension d'environ 300 mm de l'arête inférieure de la dalle en béton armé à l'arête inférieure du bac métallique. Toutes les pièces sont en tôle d'acier galvanisé.

Isolation

Couche d'isolation acoustique et thermique à base de laine minérale, ensachée et doublée de feutre noire sur une face.

Equipements :

- Console de fixation
- Purgeur automatique
- Robinet de vidange
- Vanne de régulation 2 voies, auto-équilibrante de marque WIT, SIEMENS ou techniquement équivalent -> positionnement suivant plan dans local
- Régulation par un thermostat d'ambiance de marque WIT, SIEMENS ou équivalent
- **L'alimentation de chaque local devra être réalisée, si nécessaire, en boucle de Tickelmann afin d'éviter les vannes d'équilibrages**
- Puissance à installer suivant norme NF EN 442
- Régimes d'eau 50/45°C

Localisation : selon plans BET.

11.6.5. Radiateurs

Le présent lot doit la fourniture et la pose de radiateurs acier modèle panneau habillé. Ils devront être de marque NF Thermique Radiateurs. Le présent lot devra présenter les modèles et couleurs au Maître d'Ouvrage pour validation.

Equipements :

- Console de fixation
- Purgeur automatique
- Robinet de vidange
- Robinet thermostatique avec têtes thermostatiques déportés en faux plafond avec capillaire déporté, de marque WIT, SIEMENS ou équivalent :
 - Couleur blanche
 - Butée d'ouverture maxi
 - **Variation temporelle certifiée ≤ 0.20**

Ils seront installés sur l'alimentation du radiateur. Dans le cas où la tête thermostatique serait placée verticalement ou dissimulée dans un caisson ou sous une tablette, il devra être installé un bulbe à distance.

- Té de réglage et coudes. Les coudes et tés de réglage auront les caractéristiques suivantes :
 - Corps en BRONZE revêtement de surface nickelé
 - Fonction préréglage et arrêt
 - Siège avec joint caoutchouc EPDM pour étanchéité
 - Butée d'ouverture maxi
- Puissance à installer suivant norme NF EN 442
- Régimes d'eau 50/40°C
- Finition : couche de protection anti-corrosion primaire par électrophorèse puis revêtement d'une peinture en poudre Epoxy polyester
- Equipé de 4 orifices de raccordement ($\varnothing 15/21$)
- Pression de service : 6 bars
- Pression d'épreuve : 7.8 bars

Localisation : selon plans BET.

11.6.6. Raccordements batterie hydraulique CTA

Le contrôle de la température sera assuré par action sur la vanne des batteries de réchauffage en fonction d'une sonde de soufflage.

La régulation comprend :

- Vanne 3 voies modulantes sur l'arrivée hydraulique
- 1 servo-moteur de registre
- 1 sonde de température d'ambiance

- 1 sonde extérieure
- 1 thermostat anti-gel
- 1 sonde de soufflage
- Régimes d'eau 50/40°C

Les batteries et la régulation devront permettre un change-over pour fonctionnement en eau rafraîchie géocooling.

11.6.7. Mise en service

Le présent lot doit la mise en service de la gestion des installations, en collaboration avec les fabricants. Il devra vérifier le bon fonctionnement de la régulation à tous les niveaux et assurer une formation du personnel.

11.6.8. Rinçage, réglage et équilibrage des installations

11.6.8.1. Rinçage

Le présent lot devra le nettoyage de chaque élément (tuyauteries, accessoires, émetteurs ...etc.) lors du montage ainsi que le rinçage complet de l'installation.

Le rinçage sera réalisé avec l'eau froide du réseau qui sera rejetée à l'égout, avec une vitesse d'écoulement supérieure à 2 m/s.

Les composants de type pompes, compteurs de chaleur, mitigeurs...etc., qui sont susceptibles de s'encrasser, devront être remplacés par des manchettes lors du rinçage.

11.6.8.2. Réglage et équilibrage des installations

Le présent lot doit le réglage et l'équilibrage des installations, avant réception, conformément à la norme NF EN 14336 (« Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Installation et commissionnement des systèmes de chauffage à eau »).

Après le rinçage, les organes hydrauliques et de régulations seront installées en vue d'équilibrer l'ensemble des circuits.

Des organes de réglage et de contrôle équiperont l'ensemble des productions, modules hydrauliques et unités terminales, ...etc.

Le présent lot devra s'assurer du maintien constant de la pression différentielle.

11.7. CLIMATISATION LOCAL INFORMATIQUE

11.7.1. Généralités

Le local informatique sera à refroidir toute l'année avec 1 mono split.

11.7.2. Groupe extérieur

La production de de froid sera de type Monosplit froid seul de marque HITACHI ou techniquement équivalent. Leur conception leur permettra de fonctionner en mode froid de :
-15°C à +48°C BS extérieur

11.7.3. Unité intérieure

L'unité intérieure sera de type murale.

IMPORTANT : En vue d'une évolutivité des fluides frigorigènes et donc d'installation, l'ensemble des unités intérieures devra être compatible R410A et R32 obligatoirement.

L'unité intérieure sera équipée d'une pompe de relevage vers le réseau de condensat.

11.7.4. Liaisons frigorifiques

Le raccordement entre l'ensemble des groupes extérieurs et les unités intérieures se fera par l'intermédiaire de conduits de cuivre déshydratés de qualité frigorifique et d'une épaisseur adaptée à l'utilisation du R410A. Ces conduits chemineront sur un chemin de câble et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 15m (au maximum). Ils emprunteront de préférence les gaines techniques et les faux plafonds. Le cheminement devra être optimisé pour limiter les pertes de charge réseau.

Toutes les brasures seront **impérativement réalisées sous flux d'azote** et une attention particulière devra être apportée durant l'installation pour réduire tout risque d'humidité, d'impuretés créant une oxydation à l'intérieur des conduits.

Les différentes distributions se feront par l'intermédiaire de raccords frigorifiques de type "multikit" (ref Hitachi E-SN4) ou "collecteur" de marque HITACHI ou techniquement équivalent et installés verticalement ou horizontalement selon les préconisations figurant dans le manuel d'installation.

IMPORTANT : Ces raccords « constructeur » garantiront de faibles pertes de charges dans les réseaux frigorifiques et permettront de respecter les préconisations du constructeur. La mise en œuvre des unités intérieures sera donc **obligatoirement** raccordée avec ces raccords (Tés frigorifiques du commerce proscrit), afin de garantir un bon fonctionnement et de respecter les puissances restituées (selon étude constructeur).

Chaque tuyauterie sera isolée indépendamment avec de la gaine isotherme M0 ou M1 d'épaisseur minimale de 9 mm pour la ligne liquide et respectivement 13 mm pour la ligne gaz.

L'ensemble des Ø et du cheminement des tubes **respecteront scrupuleusement** le schéma frigorifique fourni par l'étude du constructeur. Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation.

Chaque circuit frigorifique sera réalisé par une entreprise disposant d'une **attestation de capacité valide**. Le complément de charge sera réalisé par l'entreprise au moment de la mise en service du système qui sera assurée par le constructeur.

Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation.

11.7.5. 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 et de la norme NF EN 378-2 d'avril 2017.

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).

11.7.6. 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.

11.7.7. Condensats

Réalisation de réseaux PVC connectant chaque unité pour rejet des condensats dans les réseaux EU, EV, EP les plus proches.

Chaque unité intérieure sera munie d'un siphon, y compris les appareils équipés de pompes de relevage (le siphon étant implanté en haut de relevage).

Les cassettes auront leur pomper de relevage intégré. Le mural sera équipé d'une pompe de relevage type goulotte.

Les réseaux d'évacuation des condensats sont réalisés en tube PVC Compact classés M1 y compris tous raccords, supports et accessoires nécessaires à leur bonne mise en œuvre.

Chaque terminaison de réseau condensats est munie d'un siphon démontable à grande garde d'eau (minimum 20 cm).

Compris toutes sujétions de supports et d'accessoires.

Nota: en aucun cas les réseaux condensats ne seront apparents. Ils chemineront en colonne, en gaine technique, ou encastrés dans des saignées du doublage isolant.

11.7.8. Régulation individuelle

- Commande individuelle conviviale programmable filaire

L'unité intérieure des pièces sera pilotée à partir d'une télécommande filaire programmable de marque HITACHI ou techniquement équivalent, ayant pour référence PC-ARFG-E.

Chaque télécommande pourra piloter individuellement ou simultanément jusqu'à 16 unités intérieures (possibilité de configuration en Maître/Esclave) et disposera d'un afficheur à cristaux liquides et d'un clavier permettant aux utilisateurs de sélectionner et afficher leurs paramètres de fonctionnement principaux :

- Marche ou l'arrêt de l'unité
- Température de consigne
- Plage disponible en froid : 19°C/ 30°C
- Plage disponible en chaud : 17°C/30°C
- Fonction hors-gel
- Affichage de la consommation du groupe extérieur
- Modes Eco
- Changement de mode chaud, froid, déshumidification et auto
- Affichage de l'heure et du jour
- Affichage de la température de consigne et/ou d'ambiance

- Verrouillage de la télécommande
- Vitesse de ventilation (TPV / PV / MV / GV) : selon modèle

11.7.9. Raccordements électriques

Bus de communication

Une liaison de type bus assurera la communication entre chaque groupe extérieur, les unités intérieures, respectivement depuis les coffrets de répartition. Le raccordement du bus sera obligatoirement en série assurant la parfaite communication entre les différents équipements du système. Ce bus devra être constitué de 2 conducteurs de section minimale 0.75 mm², non polarisés, blindés (tresse métallique raccordée à la masse en un point). La longueur max d'un bus est de 1000 m (« H-Link 2 » de marque Hitachi). Toute fois en utilisant des relais H-Link 2 type PSC5-HR, il sera possible de monter jusqu'à 5000 m max.

Spécificité Hitachi pour la mise hors tension d'une unité intérieure :

La technologie HLink II utilise un bus non polarisé pour la communication entre les unités extérieures et les unités intérieures. Les unités intérieures sont automatiquement détectées et le système peut fonctionner avec / jusqu'à 50% des unités intérieures mises hors tension ou arrêtées par défaut. L'arrêt* ou la mise hors tension* d'une unité intérieure n'affecte en rien le fonctionnement des autres unités du système.

*Recommandation : Avant mise hors tension et/ou disjonction, il est recommandé d'arrêter l'unité intérieure via la télécommande Hitachi.

Raccordements électriques de l'ensemble des groupes de production :

Chaque groupe extérieur sera alimenté électriquement depuis le tableau général avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur courbe D. L'installateur aura à sa charge la fourniture et la pose d'un sectionneur de proximité pour chaque groupe afin de respecter la norme en vigueur.

Le lot électricité doit amener une attente électrique à proximité des groupes extérieurs.

Raccordements électriques des unités intérieures.

Chaque unité intérieure sera alimentée depuis le tableau général, avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur de courbe C.

Pour les interventions de maintenance et dépannage, une coupure de proximité devra être installée sur chaque unité intérieure.

Le lot électricité doit amener une attente électrique à proximité des unités intérieures.

11.7.10. MISE EN SERVICE

Le présent lot doit la mise en service de la gestion des installations, en collaboration avec le fabricant. Il devra vérifier le bon fonctionnement de la régulation à tous les niveaux et assurer une formation du personnel.

L'ensemble des circuits frigorifiques devront être contrôlés et testés une fois l'ensemble des UI raccordées. L'installation sera éprouvée sous pression d'azote à 38 bars (minimum) durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées.

Une vérification sera faite par mise sous pression d'azote, afin de respecter la directive 2014/68/EU du 15-05-2014 relatif aux équipements sous pression et de la norme NF EN 378-2 d'avril 2017.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) par une pompe à vide qui devra rester obligatoirement en fonctionnement jusqu'à la mise en service du constructeur. Le métré réel (branche par branche) de l'installation est impératif avant la mise en service afin de calculer le complément éventuel de charge de réfrigérant.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12 heures au minimum avant la mise en service. La charge en fluide frigorigère R410A de l'installation sera effectuée par l'entreprise du présent lot, après parfait achèvement de la totalité des phases décrites ci-dessus et après contrôle par le fabricant du vide de l'installation.

APPOINT DE REFRIGERANT 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.

11.7.11. REGLAGE ET EQUILIBRAGE DES INSTALLATIONS

Le présent lot doit le réglage et l'équilibrage des installations avant réception.

11.8. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION

Principe général :

La ventilation du bâtiment est réalisée par deux centrale de traitement d'air de type double-flux, permettant le renouvellement d'air hygiénique des locaux. L'installation est composée :

- Zone Bureaux : D'une centrale de traitement d'air de type double-flux avec batterie hydraulique soufflant une température de 20°C pour apporter l'air hygiénique nécessaire
En été la batterie CHANGE OVER permettra de rafraichir l'air soufflé
- Zone Salle d'honneur : D'une centrale de traitement d'air de type double-flux avec batteries hydraulique permettant le chauffage de cette zone
En été la batterie CHANGE OVER permettra de rafraichir l'air soufflé
- Des réseaux aérauliques calorifugés
- Des diffuseurs et grilles de reprise

Les locaux à pollutions spécifiques, avec des points d'eau, sont traités indépendamment par 2 caissons de ventilation simple-flux en fonctionnement permanent. L'installation est composée :

- De 2 caissons de ventilation simple-flux autoréglable, avec motorisation très basse consommation
- Des réseaux aérauliques
- Des bouches d'extraction autoréglable

Durant le chantier, les matériaux et systèmes de ventilation sont protégés de l'humidité et des poussières. Afin d'éviter d'encrasser le système de ventilation, l'ensemble des éléments de ventilation (gainés, piège à son, bouches) doit être hermétiquement fermé depuis la livraison jusqu'à la mise en service.

L'entreprise devra fournir une note de calcul et un rapport où seront spécifiés les débits théoriques et relevés de chaque bouche de soufflage et reprise + plusieurs points stratégiques des réseaux. Cela permettra de justifier le bon fonctionnement de l'installation et d'ajuster l'équilibrage des réseaux en fonction des valeurs relevées.

Un plan de vérification de la ventilation et de la QAI est appliqué à la réception du bâtiment

11.8.1. Centrale de traitement d'air double-flux – Zone Bureaux

11.8.1.1. Généralités

Le présent lot doit la fourniture et la pose d'une centrale de traitement d'air de type double-flux pour la partie bureaux, suivant plans, avec récupération d'énergie via un échangeur rotatif haut rendement et batterie hydraulique pour le traitement de l'air à 20°C. Elles traiteront les locaux comme repérés sur les plans BET.

L'installation de la centrale est prévue en placard technique suivant plan BET.

Régulation ouverte pour pilotage par la GTC.

En été la centrale permettra via sa batterie CHANGE-OVER de rafraichir l'air soufflé dans les locaux.

11.8.1.2. Caractéristiques de la centrale de traitement d'air

Caractéristiques générales :

Débit soufflé : 2680 m³/h

Débit repris : 2230 m³/h

Type d'échangeur : Roue

Marque : AIRCALO ou équivalent

Type : FIDJI 030 ou équivalent

- Débit nominal soufflé : 2650 m³/h + 10% débit de fuite
- Débit nominal repris : 2230 m³/h + 10% débit de fuite
- Type d'échangeur : roue
- Rendement échangeur : 74%

- Isolation : laine de roche 50mm
- Filtration air neuf : G4 + F7
- Filtration air reprise : M5
- Alimentation : 400V + N + T, 50/60 Hz
- Dimensions (long. x larg. x haut en mm) : 1858 x 1015 x 1245
- Poids : 434 kg
- **SFP <ou= 0.4 W/m3/h**

Equipements complémentaires :

- Batterie de chauffage eau change-over pour soufflage T° neutre en hiver
- Kit vanne hydraulique
- Registre air neuf avec servomoteur
- Pièges à son suivant niveau sonore, sur le rejet et l'air extrait **L'entreprise fournit pour validation sa note de calcul et la sélection du matériel proposé, en fonction des contraintes acoustiques règlementaires**

Localisation : Local technique

11.8.1.2.1. Bouches de soufflage et d'extraction

Une attention particulière sera portée au niveau des diffuseurs et des exigences acoustiques associées.

Les vitesses d'air de soufflage maximales résiduelles à ne pas dépasser en hiver sont de 0,2 m/s

Le type de diffuseur est donné à titre indicatif, ces derniers seront à valider esthétiquement par l'architecte.

8.1.2.1.1. Petit débit

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose des bouches de soufflage et d'extraction, dans l'ensemble des locaux.

En aluminium ou acier.

Marque ALDES, type SR 135, ou équivalent.

Compris module autoréglable sur gaine déporté.

Marque ATLANTIC, ANJOS, ALDES ou France AIR ou équivalent, débit suivant plans BET, coloris au choix de la maîtrise d'œuvre, sur présentations de documentations et d'échantillons.

Les bouches seront raccordées par des gaines aérauliques (1 par bouche) cheminant en plafond des pièces concernées.

Compris accessoires de pose, raccordement, plénum de raccordement, fixation ...etc.

Ces terminaux seront équipés de module régulation de débit.

Débits suivants les plans DCE.

La vitesse résiduelle du flux d'air en hiver ne devra pas dépasser 0.2 m/s

8.1.2.1.2. Moyen débit

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose des bouches de soufflage et d'extraction, dans l'ensemble des locaux ayant un débit justifiant leurs utilisation (dégagement sonore + vitesse résiduelle)

Marque ATLANTIC, France air type DAM ou DAM FP, ou équivalent.

Compris module autoréglable sur gaine déporté.

Coloris au choix de la maîtrise d'œuvre, sur présentations de documentations et d'échantillons.

Les bouches seront raccordées par des gaines aérauliques (1 par bouche) cheminant en plafond des pièces concernées.

Compris accessoires de pose, raccordement, plénum de raccordement, fixation ...etc.
Ces terminaux seront équipés de module régulation de débit.
Débits suivants les plans DCE.

La vitesse résiduelle du flux d'air en hiver ne devra pas dépasser 0.2 m/s

11.8.2. Centrale de traitement d'air double-flux – Zone salle d'honneur

11.8.2.1. Généralités

Le présent lot doit la fourniture et la pose d'une centrale de traitement d'air de type double-flux pour la partie Salle d'Honneur, suivant plans, avec récupération d'énergie via un échangeur rotatif haut rendement et batteries hydrauliques pour le chauffage et le rafraichissement des locaux. Elles traiteront les locaux comme repérés sur les plans BET.

L'installation de la centrale est prévue en placard technique suivant plan BET.

Régulation ouverte pour pilotage par la GTC.

En été la centrale permettra, via sa batterie CHANGE-OVER, de rafraichir l'air soufflé dans les locaux.

11.8.2.2. Caractéristiques de la centrale de traitement d'air

Caractéristiques générales :

Débit soufflé : 4700 m³/h

Débit repris : 4625 m³/h

Type d'échangeur : Roue

Marque : AIRCALO ou équivalent

Type : FIDJI 065 ou équivalent

- Débit nominal soufflé : 4700 m³/h + 10% débit de fuite
- Débit nominal repris : 4625 m³/h + 10% débit de fuite
- Type d'échangeur : roue
- Rendement échangeur : 77%
- Isolation : laine de roche 50mm
- Filtration air neuf : G4 + F7
- Filtration air reprise : M5
- Alimentation : 400V + N + T, 50/60 Hz
- Dimensions (long. x larg. x haut en mm) : 2563 x 1215 x 1445
- Poids : 666 kg
- **SFP <ou= 0.4 W/m³/h**

Equipements complémentaires :

- Batteries de chauffage eau change-over pour soufflage T° neutre en hiver pour chacune des 2 zones
- Kits vanne hydraulique
- Registre air neuf avec servomoteur
- Pièges à son suivant niveau sonore, sur le rejet et l'air extrait **L'entreprise fournit pour validation sa note de calcul et la sélection du matériel proposé, en fonction des contraintes acoustiques règlementaires**

Localisation : Local technique

11.8.2.3. Buses de soufflage

Des buses de soufflage seront installées en façade de la salle d'honneur.

Marque FRANCE AIR, ATLANTIC modèle Perlys design ou BAH équivalent.

Ces buses seront déterminées de façon à respecter le niveau acoustique exigé et à éviter les courants d'air (portée).

La vitesse résiduelle du flux d'air en hiver ne devra pas dépasser 0.2 m/s

11.8.2.4. Bouches de soufflage et d'extraction

8.2.4.1.1. Petit débit

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose des bouches de soufflage et d'extraction, dans l'ensemble des locaux.

En aluminium ou acier.

Marque ALDES, type SR 135, ou équivalent.

Compris module autoréglable sur gaine déporté.

Marque ATLANTIC, ANJOS, ALDES ou France AIR ou équivalent, débit suivant plans BET, coloris au choix de la maîtrise d'œuvre, sur présentations de documentations et d'échantillons.

Les bouches seront raccordées par des gaines aérauliques (1 par bouche) cheminant en plafond des pièces concernées.

Compris accessoires de pose, raccordement, plénum de raccordement, fixation ...etc.

Ces terminaux seront équipés de module régulation de débit.

Débits suivants les plans DCE.

La vitesse résiduelle du flux d'air en hiver ne devra pas dépasser 0.2 m/s

8.2.4.1.2. Moyen débit

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose des bouches de soufflage et d'extraction, dans l'ensemble des locaux ayant un débit justifiant leurs utilisation (dégagement sonore + vitesse résiduelle)

Marque ATLANTIC, France air type DAM ou DAM FP, ou équivalent.

Compris module autoréglable sur gaine déporté.

Coloris au choix de la maîtrise d'œuvre, sur présentations de documentations et d'échantillons.

Les bouches seront raccordées par des gaines aérauliques (1 par bouche) cheminant en plafond des pièces concernées.

Compris accessoires de pose, raccordement, plénum de raccordement, fixation ...etc.

Ces terminaux seront équipés de module régulation de débit.

Débits suivants les plans DCE.

La vitesse résiduelle du flux d'air en hiver ne devra pas dépasser 0.2 m/s

11.8.3.VMC simple-flux autoréglable

11.8.3.1. Généralités

Le présent lot doit la fourniture et la pose de 2 caissons de VMC simple flux afin de traiter les locaux à pollutions spécifiques.

Le ventilateur seront à moteur EC très basse consommation.

Le présent lot devra choisir son matériel avec des dimensions compatibles avec l'emplacement dédié.

Le ventilateur sera de marque ALDES type EasyVec C4 Ultimate, version isolée ou équivalent, comprenant :

- Caisson en tôle galvanisée à piquages circulaires en ligne
- Version isolée
- Couvercle démontable
- Moteur EC très basse consommation
- Entraînement poulie-courroie, avec poulie motrice réglable
- Ventilateur à action monté sur rails à glissière

- Télécommande déportée pour réglage du point de fonctionnement
- Interrupteur de proximité
- Fonctionnement en mode Pression constante
- Fonctionnement 24/24h
- Connexion Modbus
- Pressostat
- Renvoi d'alarme

Compris raccordement électrique sur attente laissée par le lot électricité.

Caractéristiques techniques Zone bureaux :

Débit d'extraction : 435 m³/h + 0.7 % débit de fuite réseau

Classement au feu : 400°C 1/2H / **fonctionnement permanent**

SFP <ou= 0.1 W/m³/h

Montage : Faux plafond

Localisation : Faux plafond, selon plans BET.

Caractéristiques techniques Zone Salle d'honneur :

Débit d'extraction : 75 m³/h + 0.7 % débit de fuite réseau

Classement au feu : 400°C 1/2H / **fonctionnement permanent**

SFP <ou= 0.1 W/m³/h

Montage : Faux plafond

Localisation : Faux plafond, selon plans BET.

Accessoires complémentaires :

- Pièges à son suivant niveau sonore, sur le rejet et l'air extrait **L'entreprise fournit pour validation sa note de calcul et la sélection du matériel proposé, en fonction des contraintes acoustiques règlementaires**
- Pieds antivibratiles
- Manchette souple M0 sur chaque orifice d'aspiration et de refoulement
- Pressostat assurant le contrôle permanent du bon état des moteurs / ventilateurs (action : arrêt du moteur et signalisation du défaut)
- Châssis supportant les groupes, support et traverse de fixation
- Selon principe, rejet par gaine acier galvanisé raccordée sur la sortie en toiture à positionner au lot couverture

11.8.3.2. Bouche d'extraction autoréglable

Fourniture et mise en œuvre de bouches d'extraction autoréglables comprenant :

- Terminal
- Manchette de raccordement avec joint
- Module d'isolation acoustique

Compris accessoires de pose, raccordement, plénum, fixation ...etc.

Reprise en plafond ou mural selon principe de fonctionnement et plans BET.

Ces terminaux seront équipés de module régulation de débit.

Débits et localisation selon plans BET.

La vitesse résiduelle du flux d'air en hiver ne devra pas dépasser 0.2 m/s

11.8.4. Réseau de gaine

L'étude des tracés des réseaux aérauliques devra être faite de manière à limiter au maximum les pertes de charges. En règle générale, les angles vifs seront limités au maximum, afin de ne pas pénaliser les conditions aérauliques. Le maximum sera fait afin de limiter les émissions sonores (respect des vitesses max, étanchéité, rayon de courbures, ...) et toutes les précautions seront prises pour que les gaines ne transmettent pas les sons d'un local à un autre.

Les conduits aérauliques seront en tôle galvanisée, en tôle agrafée.

Les gaines rectangulaires seront envisagées qu'après justification et approbation par le maître d'œuvre. Une attention particulière sera faite pour limiter toute déformation sous forme de concavité ou de convexité, des raidisseurs supplémentaires seront prévus pour que l'ensemble reste rigide en toute occasion.

Gainex d'extraction cylindriques, suivant cas, en tôle d'acier spiralée, épaisseur minimale 8/10mm.
Etanchéité par mastic et bandes adhésives thermo rétractables, raccord normalisé M0.
Trappes de nettoyage suivant réglementation.
Registre de réglage en tête de chaque colonne.

Le raccordement des grilles de reprise sur les gaines se fera à l'aide de plénums.
Gaine souple isophonique sur une longueur maximale de 1,50m en amont des bouches de reprise (suivant préconisations du BE acoustique).

En parties chauffées : Calorifuge par matelas de laine de verre épaisseur 25 mm au soufflage, à la reprise et sur prise air neuf.

En extérieur ou parties non chauffées : calorifuge par matelas de laine de verre épaisseur 50 mm au soufflage, à la reprise et sur prise air neuf.

En faux plafond, les gaines calorifugées horizontales seront posées sur support avec pentes vers le ventilateur et évacuations des éventuelles condensations avant le ventilateur vers attentes sur chutes EU.
Etiquetage avec flèche de repérage du sens de l'air et type de réseau.

Accessoires :

- Registre de réglage, croix, té, té oblique à 45° ou à 90°
- Réductions plates concentrées ou excentrées
- Réduction conique concentrique ou excentrique
- Culottes 90° ou 180°
- Coudes 30° - 45° - 60° - 90°
- Bouchons mâle simple avec poignée, acoustique, raccord mâle, femelle, souples, bandes de serrage
- Colliers, bande adhésive, mastic, joint de traversée de dalle, trappe de visite, piège à son
- Trappes de nettoyage d'accès facile

Fixation des gaines horizontales par feuillard avec interposition de matériaux résiliant, le tout fixé à la dalle haute ou à un fer à U avec tige fileté permettant le réglage en hauteur. Les supports de gaines devront être traités anticorrosion.

Classe d'étanchéité – Classe C

Le niveau de classe d'étanchéité à atteindre et la **Classe C** :

Utilisation de tous les équipements d'étanchéité à joint permettant d'obtenir la classe d'étanchéité C et le coefficient KRES de $0.003 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s.m}^2$.

Les fuites d'un réseau aéraulique proviennent pour l'essentiel des raccordements entre conduits droits et composants (coudes, piquages, changements de sections, trappes de visite, bouches et diffuseurs...) ainsi que des liaisons terminales (piquage-flexible-bouche, manchettes souples...). Ces pièces de raccordements et autres composants de réseaux sont couramment appelés "accessoires" mais cette dénomination ne doit pas masquer le fait qu'ils sont un des points clés de l'étanchéité du réseau aéraulique. Leur insertion dans le réseau doit être soignée et équipée de joint en adéquation avec la classe d'étanchéité attendue.

Systèmes visés :

- Système joint + vis auto-foreuse ou rivets étanches → Pour obtention Classe C
- Système joint + encoches → Pour obtention Classe C

Des tests d'étanchéité pour les réseaux aérauliques seront à effectuer. Les tests d'étanchéité sont essentiels pour garantir la performance énergétique des installations de ventilation, assurer la conformité aux normes en vigueur et minimiser les pertes énergétiques.

Prestations Attendues :

Le prestataire retenu devra fournir les services suivants :

- Analyse Préalable : Une évaluation préalable des spécifications du projet sera effectuée afin de déterminer les exigences spécifiques en matière de tests d'étanchéité pour les réseaux aérauliques.
- Planification : La planification détaillée des tests, incluant la définition des points de mesure, la méthodologie d'essai, et la coordination avec les parties prenantes du projet.
- Exécution des Tests : La réalisation des tests d'étanchéité conformément aux normes en vigueur, en utilisant des équipements et des technologies modernes pour assurer des résultats précis et fiables.
- Rapport de Résultats : La rédaction d'un rapport détaillé comprenant les résultats des tests, les observations pertinentes, et des recommandations pour remédier aux éventuelles non-conformités.
- Certification : Le prestataire devra délivrer un certificat d'étanchéité attestant de la conformité des réseaux aérauliques aux normes et aux exigences du projet.

Clapets coupe-feu

Des clapets coupe-feu autocommandés à réarmement manuel seront mis en œuvre sur les gaines à la traversée des parois coupe-feu.

Le degré coupe-feu sera du même niveau que les parois traversées.

11.8.5.Armoire électrique, raccordement électrique

Armoire de commande

A partir du câble laissé en attente par le lot électricité, réalisation de l'ensemble de l'installation électrique et en particulier, armoire classe IP 559 regroupant l'ensemble de l'appareillage de commande et de protection, avec :

- Mise en place d'un interrupteur d'isolement général (sur câble U 1000 RO2V)
- Disjoncteur général différentiel
- Mise en place pour la protection de chacun des moteurs de fusibles calibrés, type "accompagnement" et de discontacteurs à ré-enclenchement automatique en cas de coupure fortuite du courant
- Séparation des circuits force, télécommande de signalisation
- Mise en place pour chaque appareil, d'un voyant de marche et de défaut
- Prise de courant 220 V avec transformateur de sécurité normalisé (250 VA)
- Arrêt d'urgence
- Discontacteur avec relais thermique

L'ensemble de tous les voyants disposés sur la façade de l'armoire sera mis sous tension par bouton poussoir ayant pour fonction :

- En maintenant appuyé : fonction "test lampes"
- En relâchant le bouton : extinction après temporisation de 30" des voyants de marche seulement, cela afin d'augmenter la durée de vie des ampoules de signalisation. De même, il sera installé un bouton poussoir d'effacement de défaut (relayage à "accrochage" électrique)

Signalisation en cas de fonctionnement :

- Des défauts des relais thermiques
- Des défauts en provenance des pressostats
- Du thermostat antigel
- Signalisation M/A
- Horloge
- Dérogation M/A pour chaque ventilateur

Relayage spécifique du pressostat comprenant avec temporisation permettant le démarrage du groupe avant de passer sous contrôle actif.

Schéma de câblage à fournir en 3 exemplaires, principe à soumettre au BET avant toute installation.

Étiquettes de repérage PVC gravées pour chaque appareil commandé (étiquettes DYMO à proscrire).

Raccordement électrique

A la charge du lot électricité

L'amenée de courant protégée par disjoncteur différentiel à télécommande avec câble en attente à proximité de l'armoire ventilation Tri : 380 + N + T.

A la charge du lot ventilation

Raccordement de l'ensemble des appareils et organes de commande.

Câblage des groupes VMC en **câble CR1**.

Voyant de signalisation de défaut général

Pour chaque extracteur mise en place d'un témoin lumineux de visualisation de défaut général comprenant :

- Boîte à encastrer avec bloc d'alimentation
- Platine/enjoliveur
- Cabochon rouge
- Alimentation indépendante et commande par le relayage de renvoi général de défaut

Sous chaque voyant mise place d'une étiquette PVC gravée portant la mention « VMC n°. en défaut ».

Nbre : (1/caisson)

Localisation : à déterminer sur site avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

Coup de poing d'arrêt d'urgence

Coup de poing d'arrêt d'urgence aux couleurs conventionnelles, sous verre dormant avec étiquette de signalisation : « arrêt ventilation » provoquant l'arrêt de l'ensemble des groupes de ventilation non permanente.

Signalisation sur l'armoire. Signalisation des défauts général → arrêt de tous les groupes de ventilation.

Nombres et position : à déterminer sur site avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

11.8.6. Mise en service

Le présent lot doit la mise en service de la gestion des installations, en collaboration avec le fabricant. Il devra vérifier le bon fonctionnement de la régulation à tous les niveaux et assurer une formation du personnel.

11.8.7. Réglage et équilibrage des installations

Le présent lot devra la mise en route, les essais et l'équilibrage de chaque installation de ventilation, afin d'obtenir à chaque point du réseau des débits et des pressions satisfaisants, ainsi que les niveaux acoustiques corrects en dessous les niveaux tolérés.

Il devra donc tous accessoires et toutes sujétions pour arriver à un résultat satisfaisant.

Un rapport avec les débits d'air par bouches sera fourni à la Maitrise d'oeuvre en fin de chantier.

11.9. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE / SANITAIRE

11.9.1. Alimentation A.E.P.

Le lot GO/VRD devra les fourreaux diam. 100 de pénétration dans le bâtiment jusqu'à l'intérieur du bâtiment, dans le LT, repéré sur le plan BET.

A la pénétration dans le bâtiment, mise en place d'une vanne d'arrêt générale, d'un réducteur de pression avec manomètre de contrôle et d'un compteur général d'eau froide, compris calorifuge par manteau de laine de verre de forte épaisseur pour mise hors gel.

Le présent lot devra la fourniture et la mise en place de :

- vanne d'arrêt générale
- filtre à tamis
- Compteur général
- clapet anti-pollution EA 251
- disconnecteur hydraulique à zone de pression réduite compris vanne de by-passage
- robinet de vidange
- Limiteur de pression
- vannes d'isolement
- étiquettes de repérages

Une panoplie générale eau froide sera mise en œuvre sur l'arrivée générale afin de distinguer les différents départs eau froide dans le bâtiment : production d'ECS, sanitaires, locaux techniques, etc...

La pression d'eau de ville est limitée à 3 bars au point d'usage. Prévoir un limiteur de pression à l'arrivée du bâtiment.

11.9.2. Détection des fuites d'eau

Une détection des fuites d'eau est prévue.

Installer un compteur et un détecteur de fuites d'eau + alarme communiquant avec le GTB.

Principe : alarme si débit non nul à l'heure où prévu nul

11.9.3. Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront en porcelaine vitrifiée de couleur et équipés de robinetterie, type mitigeuse, tête et commande en laiton chromé suivant spécification ci-après.

Si certaines marques sont mentionnées dans ce document, elles ne le sont que pour indiquer une forme, une ergonomie et qualité, mais en aucun cas imposées.

Les robinetteries devront respecter la norme NFD 18.201 imposant entre autres caractéristiques des minima d'endurance et de bruit.

Elles répondront au classement E.P.E.bât.(E.A.U) suivant :

- Ecoulement (E) : E1 pour robinetterie de lavabo, évier, douche
- Acoustique (A) : A2 pour toutes les robinetteries
- Usure (U) : U3 pour toutes les robinetteries

Chaque robinetterie mitigeuse devra être dotée du dispositif de réglage permettant de ne pas dépasser une température de 38°C (blocage température maxi 45°C), butée dès l'ouverture du bras de levier pour limiter le débit d'écoulement d'eau.

Afin de respecter les niveaux sonores imposés, l'entrepreneur prendra le plus grand soin possible à la mise en œuvre des appareils et devra prévoir :

- Des plots anti-vibratiles, sous les pieds des appareils au sol
- Des colliers avec bagues phoniques, pour fixations des appareils au mur
- Des joints néoprène incolore à la pompe le long des appareils adossés au mur ou cloison avec désolidarisation appareils / cloisons

- Chevêtre de renfort à mettre en œuvre dans cloison si ces dernières étaient en placo pour fixations des appareils sanitaires

11.9.3.1. Cuvette suspendu PMR

Cuvette suspendue cuvette courte type **MATURA** de marque **PORCHER** ou équivalent, de caractéristiques suivantes :

- Longueur 70 cm adaptée au transfert des personnes à mobilité réduite
- Porcelaine vitrifiée blanche. Avec trous d'abattant. Fixation par tire-fond ou sur bâti support. Bride ouverte. Plage arrière surélevée anti-infiltration. A équiper d'une manchette d'alimentation rallongée 40 cm recoupable (D90A267NU) et d'un joint Sirius. L700xl355 mm. NF/EN997 classe 1. CUP
- Abattant polypropylène, charnière métal inox coloris au choix
- Châssis support GEBERIT ou équivalent avec réservoir 3/6 litres encastré, module pour cloison légère avec fixation au sol, pression 100kg en bout de cuvette, commande réservoir par plaque frontale inox 2 touches (6/3litres)
- Robinet d'arrêt chromé

Accessoires :

- Porte rouleau de papier WC rouleau géant en acier montage mural avec vis de fixation y compris accessoires de pose et de fixation

Localisation : Sanitaires

11.9.3.2. Cuvette suspendue

Cuvette suspendue rallongée PMR type **MATURA** de marque **PORCHER** ou équivalent, de caractéristiques suivantes :

- Longueur 70 cm adaptée au transfert des personnes à mobilité réduite
- Porcelaine vitrifiée blanche. Avec trous d'abattant. Fixation par tire-fond ou sur bâti support. Bride ouverte. Plage arrière surélevée anti-infiltration. A équiper d'une manchette d'alimentation rallongée 40 cm recoupable (D90A267NU) et d'un joint Sirius. L700xl355 mm. NF/EN997 classe 1. CUP
- Abattant polypropylène, charnière métal inox coloris au choix
- Châssis support GEBERIT ou équivalent avec réservoir 3/6 litres encastré, module pour cloison légère avec fixation au sol, pression 100kg en bout de cuvette, commande réservoir par plaque frontale inox 2 touches (6/3litres)
- Robinet d'arrêt chromé

Accessoires :

- Barre de relevage aluminium + époxy blanc, inclinée à 135° avec platine de fixation, visseries cachées et planche de renfort dans cloison
- Barre d'ouverture de porte + époxy blanc, horizontale avec platine de fixation et visseries cachées
- Porte rouleau de papier WC rouleau géant en acier montage mural avec vis de fixation y compris accessoires de pose et de fixation

Localisation : Sanitaires

11.9.3.3. Lave mains

Lave main autoportant céramique, dimensions selon plans architecte, respectant les normes d'accessibilité personnes à mobilité réduite et comprenant :

- bonde à grille inox
- vidage à siphon apparent en laiton chromé déporté facilitant l'accès aux utilisateurs en fauteuil roulant, comprenant une bonde à grille inox, une tubulure laiton et rosace chromées, trop plein, siphon à culot démontable, réglable
- Fixations, support

Robinetterie :

Mitigeur bi-commande temporisé sur plage, de type **PRESTO NEO** ref 68403 de marque **PRESTO** ou équivalent, comprenant ;

- Mitigeur bi-commande temporisé sur plage, avec sélecteur de température latéral
- Avec mécanisme à rubis auto nettoyé par fil frein
- Débit préréglé à 3 l/mn et une temporisation de 15 secondes
- Réglage de débit interne
- Bouton poussoir anti-rotation
- Avec butée de température, flexibles PEX, robinets d'arrêt et filtres. Système de sécurité interdisant le blocage en écoulement continu
- Planche de renfort dans cloison si nécessaire

Placer des robinets économiseurs d'eau. Les robinets auront un débit de 3l/mn à 3 bats.

Accessoires :

- Miroir rectangulaire, dimensions suivant plans architecte, épaisseur 5 mm, fixations par vis cachés, bas du miroir à 1.05m du sol
- Distributeur de savon liquide en plastique ABS, finition plastique fumé, ABS chromé, capacité 1000 ml, couvercle en ABS chromé avec clé métallique ; montage mural avec vis de fixation
- Distributeur de papier, en plastique ABS, avec clé plastique et vis de fixation. Montage mural

Localisation : WC PMR

11.9.3.4. Plan vasque

Ensemble plan vasque comprenant :

- Plan vasques stratifié de type New Futura de Marque Chêne Vert ou équivalent :
 - o Dimension selon plan
 - o Ne avant post-formé
- Vasque injectée de type fleur d'eau XAO de marque Chêne Vert ou équivalent :
 - o Ø370mm
 - o Finition brillante
- bonde à grille inox, siphon esthétique à culot démontable déporté
- Robinetterie : Mitigeur bi-commande temporisé sur plage, de type **PRESTO NEO** ref 68403 de marque **PRESTO** ou équivalent, comprenant :
 - o Mitigeur bi-commande temporisé sur plage, avec sélecteur de température latéral
 - o Avec mécanisme à rubis auto nettoyé par fil frein
 - o Débit préréglé à 3 l/mn et une temporisation de 15 secondes
 - o Réglage de débit interne
 - o Bouton poussoir anti-rotation
 - o Avec butée de température, flexibles PEX, robinets d'arrêt et filtres. Système de sécurité interdisant le blocage en écoulement continu
- fixations, support
- Planche de renfort dans cloison si nécessaire

Placer des robinets économiseurs d'eau. Les robinets auront un débit de 3l/mn à 3 bats.

Accessoires :

Miroir supérieur fixé par pattes chromées vissées, dimensions suivant plans architecte, bords arrondis, tablette. Fixations cachées.

Plan de travail hors lot.

Localisation : Sanitaires

11.9.3.5. Vidoir

Vidoir type **BEAUJON 2** de marque **JACOB DELAFON 2** ou équivalent, de caractéristiques suivantes :

- Dimensions suivant plan archi
- Grille porte sceau en inox, mobile avec inserts PVC
- Sortie verticale ϕ 102 mm
- Bonde à grille inox

- Robinetterie murale mélangeuse à bec haut mobile, de type 75030 de marque PRESTO ou techniquement équivalent arrivées dissimulées avec rosaces de finition chromées
- Douchette rince bassin avec pistolets gâchette, flexible, robinet mural type poussoir avec disconnecteur, support mural

Localisation : Local ménage

11.9.3.6. Douche

Fourniture et pose d'un Combiné de douche CROMA SELECT S Vario 0,65m / ECOSTAT COMFORT comporte les caractéristiques suivantes :

- Barre de douche robuste de 65cm de hauteur et de 2,2cm de diamètre avec curseur de douchette ajustable en hauteur et en inclinaison
- Picots anticalcaire : le calcaire s'élimine d'un simple passage du doigt pour des jets irréprochables et pour longtemps
- Mitigeur thermostatique ultra-précis : température stable au degré près, 1 butée de confort à 40°
- Douchette 3 jets avec large pommeau de 11cm de diamètre. Flexible de douche 1m60 en PVC renforcé et avec écrous tournants qui évitent la torsion du flexible
- Compatible avec tous types de production d'eau chaude. Installation facile
- Garantie totale de 5 ans par le fabricant

Placer des pommes de douches économiseurs d'eau. Les douches auront un débit de 15 l/mn à 3 bars.

Localisation : Vestiaires douches, PMR selon plans architecte et BET.

11.9.3.7. Douche PMR

Fourniture et pose d'un Combiné de douche CROMA SELECT S Vario 0,65m / ECOSTAT COMFORT comporte les caractéristiques suivantes :

- Barre de douche robuste de 65cm de hauteur et de 2,2cm de diamètre avec curseur de douchette ajustable en hauteur et en inclinaison
- Picots anticalcaire : le calcaire s'élimine d'un simple passage du doigt pour des jets irréprochables et pour longtemps
- Mitigeur thermostatique ultra-précis: température stable au degré près, 1 butée de confort à 40°
- Douchette 3 jets avec large pommeau de 11cm de diamètre. Flexible de douche 1m60 en PVC renforcé et avec écrous tournants qui évitent la torsion du flexible
- Compatible avec tous types de production d'eau chaude. Installation facile
- Garantie totale de 5 ans par le fabricant

Placer des pommes de douches économiseurs d'eau. Les douches auront un débit de 15 l/mn à 3 bars.

Siège de douche escamotable avec béquille de marque Pellet Réf 047632 ou équivalent

Barre d'appui en té Tube aluminium blanc Ø 30 mm, platines et cache-fixations blanc en résine de synthèse, Ø 66 mm. Longueur 600 mm – hauteur 1000 mm – Marque AKW ou équivalent

Localisation : Vestiaires douches, PMR selon plans architecte et BET.

11.9.3.8. Divers

Siphon de sol

Fourniture et pose de siphon de sol en acier inox platine, Ø100, avec sortie verticale, y compris réservation et rebouchage.

Localisation : suivant plan BET et archi.

Robinet de puisage

Robinet de puisage DN15 à placer dans le local PAC, à proximité porte extérieure, avec robinet de vidange et d'arrêt + clapet antipollution HA216.

Localisation : local technique et extérieur

11.9.4. Production d'eau chaude sanitaire

11.9.4.1. Production d'eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par des ballons électriques sous évier ou muraux placés à proximité des points d'eau.

De marque ATLANTIC ou équivalent :

- Capacité : 30 litres - rectangulaire
- Temps de chauffe : instantané
- Puissance : sans objet
- Résistance : anode magnésium

Localisation : WC R+1 coté salle d'honneur – Salle de réunion RDC

De marque ATLANTIC ou équivalent :

- Capacité : 250 litres
- Temps de chauffe : 3h20
- Puissance : 3 kW
- Résistance : anode magnésium

Localisation : local ménage suivant plans.

Y compris avec les accessoires suivants :

- Groupe de sécurité NF 26-34
- Tube PVC Ø 32 avec entonnoir siphonné type NICOLL pour évacuation du groupe de sécurité
- Console de fixation murale
- Alimentation électrique, raccordement protection à la charge du lot "Électricité", y compris ligne pilote heures creuses

La soupape et la vidange seront ramenées aux chutes les plus proches par tube PVC avec entonnoir et siphon bouteille.

Le raccordement du préparateur ECS se fera depuis l'arrivée d'eau froide à proximité.

Le présent lot devra l'alimentation électrique du ballon depuis l'attente laissée par le lot électricité.

11.9.5. Distribution intérieure EFS / ECS

11.9.5.1. Canalisation principale

Tube cuivre écroui pour les canalisations non encastrées.

Tube cuivre recuit de type SANCO ou équivalent pour les canalisations encastrées et les canalisations de raccordement aux robinetteries.

Dégraissage, stérilisation et rinçage des tuyauteries.

Fourreaux lisses pour les canalisations encastrées. Des rosaces devront être mise en œuvre à chaque sortie de canalisations encastrées.

La réalisation de saignées et de rebouchages, est à la charge du présent lot.

Cheminement des canalisations d'alimentation, en encastrer dans les cloisons et en faux plafond.

Les réseaux d'eau chaude et de recyclage seront d'un régime continu à 60°C pouvant être monté à 70°C pendant 2h.

Rappel :

- Prévoir des anti-béliers à ressort en nombre suffisant et judicieusement bien placés sur les réseaux
- A chaque bloc ou groupe sanitaires, il sera prévu des vannes d'arrêt
- Tous les colliers ou supports seront posés en nombre suffisant avec bagues isophoniques
- Rappel : prévoir vannes d'isolement / vidange

- Raccordement des appareils : depuis les vannes d'arrêt, raccordement des appareils sanitaires par tube cuivre

11.9.5.2. Calorifuge

Les canalisations circulant en faux plafond et gaine technique seront calorifugées par coquille de mousse de polyuréthane, réaction au feu, épaisseur 19 mm.

Etiquette et flèche de repérage.

11.9.6. Spécifications particulières à la prévention de la prolifération des légionnelles

L'entrepreneur devra concevoir et réaliser les installations pour éviter toute prolifération bactérienne et pour permettre le contrôle sanitaire de l'eau, suivant le respect de la circulaire DSG/S 54 n°98/771 du 31/12/98.

Pour cela il respectera les points suivants :

- Limitation des bras morts
- Mise en œuvre de vidange pour chaque colonne et collecteur Ef/Ec
- Mise en œuvre de points de prélèvement repérés et de manchettes témoin sur Ef/Ec
- Mise en place de purgeur aux points les plus hauts (dégazeur)
- Calorifuge de toutes les canalisations
- Maintien d'une température de distribution d'eau mitigée à 55°C avec bouclage (retour de boucle 50°C mini)

A la fin du chantier, rédaction d'un carnet sanitaire, comprenant : plans des réseaux à jour, avec organe de coupure, vidanges, purges, manchettes repérées, procédure d'entretien et de désinfection, traitement à effectuer.

Toutes les canalisations seront dégraissées et désinfectées (produits agréés par le ministère de la santé + avis technique à fournir) avant leur raccordement sur les installations existantes et la mise en service (attention au phasage).

11.9.7. Evacuation eaux usées / eaux vannes

11.9.7.1. Réseau d'évacuation EU et EV

Les débits seront déterminés de la façon suivante :

Régime séparatif :

- Produit de la somme des débits EU et EV par le coefficient de simultanéité correspondant

Les vitesses d'écoulement seront comprises entre 1 m/s et 2 m/s.

Les pentes à l'intérieur du bâtiment seront de 3cm/m

Les pentes d'évacuation d'appareils sanitaires seront comprises entre 1 et 2 cm/m

Evacuation des divers équipements sanitaires

La présente entreprise réalise les raccordements apparents des évacuations des appareils aux attentes laissées en sol du VS par le Gros œuvre ou sur les pieds de chute existants dans la mesure du possible.

Les coefficients de remplissage des canalisations horizontales seront les suivants :

- Réseaux séparatifs : -EU et EV H/D=5/10

Evacuation pour E.U. et E.V.

- Les vidanges de l'ensemble des appareils sanitaires en élévation, avec siphons de raccordements
- L'ensemble des réseaux d'évacuation apparents intérieurs EU et EV pour les appareils sanitaires
- Les raccordements des vidanges des appareils aux attentes en sols laissées par le Gros Œuvre ou sur les pieds de chutes existants

11.9.7.2. Caractéristiques des réseaux

Le diamètre des chutes et réseaux, sera calculé en fonction des débits à écouler.

Chaque appareil sera branché séparément sur les collecteurs.

Les évacuations des appareils sanitaires seront réalisées en polychlorure de vinyle non plastifié, série EU, réaction au feu M1, conformes à la NF, PVC compact, par exemple, conformément aux exigences du DTU 60-11 et de ses additifs.

Pour toute la zone cuisine et buanderie : en fonte de type SMU Plus, réaction au feu M0, conforme à la norme NF EN 887 pour la tenue aux températures élevées et à l'agression chimique.

Certains collecteurs principaux seront prolongés hors toiture par un conduit de diamètre équivalent, terminé par un dispositif pare pluie, pour assurer leur ventilation.

Les traversées de parois verticales s'effectueront sous fourreau PVC. Les réseaux comporteront les raccords habituels : coudes, té, pieds de biche, dispositifs compensateurs de dilatation, bouchons de dégorgement... ; les liaisons aux WC s'opéreront par pipe PVC avec joint à lèvres.

11.9.7.3. Vidanges

Raccordement des équipements sanitaires sur les attentes :

- Tube PVC série "évacuation" classe M1, compris raccords à coller, tés, coudes
- Ø des vidanges appropriées suivant DTU Plomberie

Raccordement des vidanges appareillage (préparateur élec.)

Rappel : Fourreaux et garniture pour les traversées de plancher avec raccordement en sous face de ce dernier. (Phoniques et coupe-feu)

11.9.7.4. Matériaux

L'ensemble des canalisations sera en PVC et fonte, de qualité adaptée à leur utilisation.

PVC qualité EU pour eaux usées.

Fonte SMU Plus, haute température.

Prévoir les fixations, colliers et scellements en nombre suffisant pour éviter les déformations.

Diamètre minimum des canalisations :

Le diamètre des chutes et réseaux, sera calculé en fonction des débits à écouler. Chaque appareil sera branché séparément sur les collecteurs.

11.9.7.5. Calfeutrement acoustique

Toutes les canalisations PVC passant en élévation en faux plafond et en gaine technique seront calfeutrées acoustiquement par matelas de laine minérale ép. 25mm mini avec ligature métallique et/ou adhésif aluminium.

11.9.8. Désinfection, rinçage, réglage et équilibrage des installations

11.9.8.1. Désinfection et rinçage

Le présent lot devra la mise en œuvre de la désinfection des réseaux d'eau froide et d'eau chaude.

Il devra aussi le nettoyage de chaque élément (tuyauteries, accessoires, émetteurs ...etc.) lors du montage ainsi que le rinçage complet de l'installation.

Le rinçage sera réalisé avec l'eau froide du réseau qui sera rejetée à l'égout, avec une vitesse d'écoulement supérieure à 2 m/s.

Les composants de type pompes, compteurs de chaleur, mitigeurs...etc., qui sont susceptibles de s'encrasser, devront être remplacés par des manchettes lors du rinçage.

L'entrepreneur devra tous les accessoires nécessaires à la mise en place des phases de désinfection et de rinçage (venturi pour injection, robinets d'isolements, de vidange ...etc.).

Avant la remise en service des installations, le présent lot devra la fourniture d'une analyse d'eau des différents circuits, par un laboratoire agréé.

11.9.8.2. Réglage et équilibrage des installations

Le présent lot doit le réglage et l'équilibrage des réseaux d'eau chaude et eau mitigée, avant réception.

Après le rinçage, les organes hydrauliques et de régulations seront installées en vue d'équilibrer l'ensemble des circuits.

Des organes de réglage et de contrôle des débits équiperont l'installation afin de garder une circulation d'eau chaude permanente.

Le présent lot devra s'assurer du maintien constant de la pression différentielle.

11.9.9. Adduction eau pluviale

Une station de valorisation de l'eau de pluie GRUNDFOS de type RMQ, ou équivalent, sera mise en oeuvre.

Ensemble compact avec basculement automatique entre réserve et réseau AEP avec disconnection intégrée.

Récupération d'eau de pluie à partir du bâtiment possédant une toiture en pente unique

Une cuve de récupération de 25 m³.

Depuis la station de valorisation d'eau de pluie, un réseau sera mis en place pour l'alimentation des chasses d'eau des toilettes ainsi que l'arrosage du site.

Le capteur de niveau d'eau de stockage, compris avec la station, sera disposé dans le stockage.

Une crépine d'aspiration avec clapet de non-retour DN 1"1/2 sera mise oeuvre et raccordée à un tube PEHD Ø 50x4.6 ; matériel SOCLA, ou équivalent.

Prévoir l'interposition d'une filtration avant raccordement de l'alimentation sur la station.

Filtration conforme à la réglementation sanitaire.

La station sera raccordée au réseau AEP.

Raccordement électrique depuis armoire électrique du local technique, en câble U 1000 RO2V, posé sur chemin de câble galvanisé ou tube IRO.

11.10. GESTION CENTRALISEE BÂTIMENT

11.10.1. Principe

Une GTC sera installée sur site et permettra le rassemblement, la commandes, la remonté d'information et de défaut des installations de CVC :

- Pompes à chaleur :
 - Chauffage et géocooling / Change-over
 - Remontée des températures primaire, secondaire et de la puissance
- Chaudière électrique
- Panneaux rayonnants :
 - **Régulation des 2 circuits avec 2 sondes extérieures (sur + nord)**
 - Régulation avec action sur V2V ou V3V par local (26 zones RDC et 13 zones R+1)
 - Programmation horaire
- Radiateurs :
 - Loi d'eau
 - Programmation horaire
- Locaux test :
 - **Des sondes seront prévues pour le suivi des températures dans 5 locaux tests (position à définir)**
- Centrale de traitement d'air Salle Honneur – régulation complète à intégrer car CTA sans régulation embarquée :
 - Gestion de la température par zone (2 batteries)
 - Gestion du débit d'air neuf en fonction de l'occupation (CO2) par zone avec comparatif
 - Mesure de toutes les températures (soufflage, reprise, extérieure, rejetée)
 - Gestion du free-cooling
 - Programmation horaire
- Centrale de traitement d'air Bureaux – régulation complète à intégrer car CTA sans régulation embarquée :
 - Gestion de la température soufflée
 - Gestion du débit d'air neuf en fonction de l'occupation (CO2) des salles de réunion (registres motorisés)
 - Mesure de toutes les températures (soufflage, reprise, extérieure, rejetée)
 - Gestion du free-cooling
 - Programmation horaire
- Caissons d'extraction
- Climatisation à détente directe – local informatique
- Comptage d'énergie thermique (T° aller, T° retour, Energie, Débit) avec tableaux et graphiques de synthèse et historique
- Comptage d'énergie électrique avec tableaux et graphiques de synthèse et historique
- Compteurs d'eau avec tableaux et graphiques de synthèse et historique (index)
- Gestion horaire du confort thermique et des ralentis en inoccupation
- Relevés des températures des différentes zones et des différents locaux
- Gestion des données de production photovoltaïque via MODBUS
- Gestion de l'éclairage extérieur (plages horaires et sonde crépusculaire)
- Remontée des défauts (PAC, CTA, VMC, Pompes, ...)
- Gestion des alarmes maintenance par mail et SMS
- Archivage des données

11.10.2. Automate – Ecran LCD - Communication

Elle sera composée de modules, régulateurs, sondes, écran tactile, carte de communication et pourra également remonter des données liées à d'autres lots (compteurs électriques, production PV...).

AUTOMATE

L'automate sera de marque WIT, SIEMENS ou équivalent modèle REDY. Il assurera les fonctions suivantes :

- Marche / arrêt des installations,

- Régulation,
- Automatisme,
- Défauts,
- Communication avec les différents équipements Modbus,
- Comptage,
- Supervision,

ECRAN LCD

Un écran LCD sera installé dans le « local chaufferie ». L'écran aura une taille d'écran d'au minimum 7". L'écran en local technique permettra une intervention directe de l'exploitant ou client depuis le local technique. Celui-ci sera positionné sur le coffret de l'armoire.

L'interface devra être conviviale avec différents niveaux d'accès (consultation, réglages, maintenance...).

COMMUNICATION

Protocole de communication MBus, ModBus IP et ModBus RTU. Le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre d'un bus terrain spécifique pour relier les installations entre elles.

Compris infrastructure complète de communication basse tension pour toutes les installations.
Compris toutes les passerelles nécessaires à la communication avec les appareils et systèmes raccordés.

Elle sera installée dans le local technique.

11.10.3. Comptage

Des sous-compteurs sont installés pour suivre les consommations des postes chauffage, ECS, éclairage et auxiliaires (un enregistrement à minima trimestriel sera demandé pour la phase fonctionnement) En phase conception ces compteurs sont repérés sur le plan de l'installation.

Compteurs d'énergie :

- 1 compteur sonde géothermique
- 1 compteur primaire PAC
- 1 compteur réseau secondaire panneaux rayonnants nord
- 1 compteur réseau secondaire panneaux rayonnants sud
- 1 compteur réseau secondaire CTA
- 1 compteur réseau secondaire radiateurs

Compteurs électriques :

- 2 x Compteurs PAC
- 1 x Compteur appoint électrique
- 1 x Compteur chaufferie
- 1 x Compteur ballon ECS elec
- 2 x Compteur elec ventilation DF
- 2 x Compteur elec VMC SF
- 1 x compteur elec générale
- 1 x compteur elec production photovoltaïque
- 1 compteur éclairage extérieur
- 1 compteur éclairage intérieur
- 1 compteur prise
- 1 compteur autre usage elec

Compteurs eau froide :

- 1 compteur EF général bâtiment
- 1 compteur EF appoint chauffage
- 3 compteurs EF Ballon ECS
- 1 compteur EF robinet de puisage

11.10.4. Mise en service et formation du personnel

L'ensemble de l'installation sera représenté sous forme d'imagerie accessible en local depuis le local technique et depuis la page Web. L'entreprise devra la mise en service intégrale de l'installation ainsi que la formation du personnel. Un rapport de bon fonctionnement de l'installation sera remis à la maîtrise d'ouvrage.

11.10.5. Imagerie

L'imagerie comprendra à minima les pages d'imagerie suivante :

- 1 page avec schéma de principe de la chaufferie,
- 1 page avec schéma de principe des équipements de ventilations,
- 1 page avec plan général du bâtiment affichant les paramètres de confort thermique,
- 1 page avec plan général du bâtiment affichant les paramètres de qualité d'air,
- 1 page avec synoptique de comptage.

L'entreprise présentera les synoptiques avant intégration dans la GTC.

11.10.6. ANALYSE FONCTIONNELLE – LISTE DES POINTS

Voici dans les pages suivantes la liste des points énumérés propres au projet.

- TS : Télé Signalisation,
- TA : Télé Alarme,
- TCP : TéléComPtage,
- TM : Télém mesure,
- TC : TéléCommande,
- TR : TéléRéglage.

Une réserve de points de 15% est à prendre en compte.

La régulation du chauffage du bâtiment est équipé de 2 sondes climatique (une au nord pour tenir compte de la température et du vent dominant, une au sud pour tenir compte des apports solaires)

CLIENT:								Date		07/11/2018													
N°	DESIGNATION DES POINTS	EN			SN	EA	SA	Pts	Equip	Mes	Equip	Modbus	Equip	radio	Cpt	ERDF	Nbre	Relais	type	entrée	type	compteur	Observation - Localisation
		TS	TA	TCP	TC	TM	TR	Com															
Ligne a garder vide, insérer les nouvelles lignes au-dessous																							
CHAUFFERIE - AUTOMATE WIT REDY																							
	PAC								2														
	Température ballon ou retour							2															
	Consigne de température							2															
	Marche / arrêt							2															
	Défaut PAC							2															
	Mode été							2															
	Mode hiver							2															
	Mode géocooling							2															
	Etat résistance électrique							2															
	Défaut résistance électrique							2															
	Comptage électrique PAC :								2														
	Energie active							2															
	Puissance active							2															
	Comptage électrique résistance électrique :								1														
	Energie active							1															
	Puissance active							1															
	Comptage énergie thermique sondes géothermique:								1														
	Température aller							1															
	Température retour							1															
	Energie chaude							1															
	Energie froide							1															
	Débit							1															

	Comptage énergie thermique primaire:							1											
	Température aller							1											
	Température retour							1											
	Energie chaude							1											
	Débit							1											
	Circuit Panneaux Rayonnants Zone Nord																		
	Température extérieure						1												
	Température départ						1												
	Commande pompe				1														
	Défaut pompe		1																
	Commande V3V						1												
	Comptage énergie thermique:								1										
	Température aller							1											
	Température retour							1											
	Energie chaude							1											
	Energie froide							1											
	Débit							1											
	Circuit Panneaux Rayonnants Zone Sud																		
	Température départ						1												
	Commande pompe					1													
	Défaut pompe		1																
	Commande V3V						1												
	Comptage énergie thermique:								1										
	Température aller							1											
	Température retour							1											
	Energie chaude							1											
	Energie froide							1											
	Débit							1											
	Circuit CTA																		
	Commande pompe					1													
	Défaut pompe		1																

57/60

CTA DF														
CTA Bureaux														
Température air neuf + hygrométrie					2									
Température soufflage					1									
Température reprise					1									
Sonde CO2					1									
Défaut général		1												
Def Débit reprise		1												
Def Débit soufflage		1												
Défaut filtre reprise		1												
Défaut filtre soufflage		1												
Défaut antigel		1												
Défaut batterie elec		1												
Commande batterie elec					1									
Commande Marche/Arrêt CTA					1									
Commande volet d'air AN / AR						2								
Fdc ouverture volet d'air	2													
Fdc fermeture volet d'air	2													
Commande V3V batterie change over						1								
Comptage électrique CTA DF bureaux :														
Energie active						1								
Puissance active						1								
CTA salle d'honneur														
Température air neuf + hygrométrie					2									
Température soufflage					1									
Température reprise					1									
Sonde CO2					1									
Défaut général		1												
Def Débit reprise		1												
Def Débit soufflage		1												
Défaut filtre reprise		1												
Défaut filtre soufflage		1												
Défaut antigel		1												
Défaut batterie elec		1												
Commande batterie elec					1									
Commande Marche/Arrêt CTA					1									
Commande volet d'air AN / AR						2								
Fdc ouverture volet d'air	2													
Fdc fermeture volet d'air	2													
Commande V3V batterie change over						1								
Comptage électrique CTA DF salle d'honneur :														
Energie active						1								
Puissance active						1								
Batterie EC salle d'honneur :														
Sonde soufflage					1									
Sonde température + CO2					2									
Commande V3V						1								
Batterie EC hall convivial :														
Sonde soufflage					1									
Sonde température + CO2					2									
Commande V3V						1								
Comptage électrique CTA DF bureaux :														
Energie active						1								
Puissance active						1								
Ligne a garder vide, insérer les nouvelles lignes au-dessus														
Total points automate sans reserve														
	8	14	0	4	16	8	6	0	5	0				

REGULATION TERMINALE CTA													
SALLE DE REUNION R+1 :													
Régulation communicante :								1					
Sonde CO2 (exprimée en ppm)								1					
Température ambiante								1					
Consigne (exprimée en ppm)								1					
Débit								1					
SALLE DE REUNION RDC :													
Régulation communicante :								1					
Sonde CO2 (exprimée en ppm)								1					
Température ambiante								1					
Consigne (exprimée en ppm)								1					
Débit								1					
Ligne a garder vide, insérer les nouvelles lignes au-dessus													
Total points automate sans reserve	0	0	0	0	0	0	0	8	0	1	0		
REGULATION TERMINALE PANNEAUX RAYONNANT													
RDC :													
Régulation communicante :								26					
Température ambiante								26					
Marche / arrêt								26					
Consigne de température								26					
Change over								26					
Détection point de rosée								26					
R+1 :													
Régulation communicante :								13					
Température ambiante								13					
Marche / arrêt								13					
Consigne de température								13					
Change over								13					
Détection point de rosée								13					
Ligne a garder vide, insérer les nouvelles lignes au-dessus													
Total points automate sans reserve	0	0	0	0	0	0	0	195	0	13	0		
PHOTOVOLTAIQUE													
Comptage électrique photovoltaïque :								1					
Energie active								1					
Puissance active								1					
Passerelle photovoltaïque :								1					
Production PV onduleurs								1					
Défaut onduleurs								1					
Sonde de température panneaux								1					
Pyranomètre								1					
Sonde ensoleillement								1					
Ligne a garder vide, insérer les nouvelles lignes au-dessus													
Total points automate sans reserve	0	0	0	0	0	0	0	7	0	2	0		

11.11. FORMATION DES UTILISATEURS

Les futurs usagers recevront l'information nécessaire à la bonne utilisation du bâtiment et de ses équipements

Prévoir des journées de formations ainsi que des documents présentant la gestion du chauffage, refroidissement, ventilation.