

RÉHABILITATION LOURDE DU BÂTIMENT LOUIS RAMOND

Hôpital Charles Foix
7 Av. de la République
94200 Ivry-sur-Seine

>MAÎTRE D'OUVRAGE

AP-HP
184 Rue du Faubourg Saint-Antoine
75012 Paris

>MAÎTRE D'OEUVRE

ARCHITECTURE FRÉDÉRIC
LEBARD
14, Jules Vanzuppe
94200 Ivry-sur-Seine

>ARCHITECTE DU PATRIMOINE

ATELIER CORD
2, cour de la Grace de Dieu
75010 – Paris

>BET TCE

FACEA GROUP
1, place Jean-Baptiste Clément
93160 - Noisy-le-Grand

>BET ENVIRONNEMENT

AI ENVIRONNEMENT
1, place Jean-Baptiste Clément
93160 - Noisy-le-Grand

>BET ACOUSTIQUE

VENATHEC
23, boulevard de l'Europe
54500 - Vandoeuvre-les-Nancy

> PRO

C.C.T.P

Lot N° 04
CVC – Plomberie - Sanitaires

ECHELLE >

DATE > 10/10/2025
INDICE > 0

PHASE > PRO
DOSSIER > 24.097
FICHIER > 24.097_PRO_C.C.T.P
REALISE > FACEA



RÉHABILITATION LOURDE DU BÂTIMENT LOUIS RAMOND

Hôpital Charles Foix
7 Av. de la République
94200 Ivry-sur-Seine

>MAÎTRE D'OUVRAGE

AP-HP
184 Rue du Faubourg Saint-Antoine
75012 Paris

>MAÎTRE D'OEUVRE

ARCHITECTURE FRÉDÉRIC
LEBARD
14, Jules Vanzuppe
94200 Ivry-sur-Seine

>ARCHITECTE DU PATRIMOINE

ATELIER CORD
2, cour de la Grace de Dieu
75010 – Paris

>BET TCE

FACEA GROUP
1, place Jean-Baptiste Clément
93160 - Noisy-le-Grand

>BET ENVIRONNEMENT

AI ENVIRONNEMENT
1, place Jean-Baptiste Clément
93160 - Noisy-le-Grand

>BET ACOUSTIQUE

VENATHEC
23, boulevard de l'Europe
54500 - Vandoeuvre-les-Nancy

> PRO

C.C.T.P

Lot N° 04
CVC

ECHELLE >

DATE > 10/10/2025
INDICE > 0

PHASE > PRO
DOSSIER > 24.097
FICHIER > 24.097_PRO_C.C.T.P
REALISE > FACEA



Ø	10/10/2025	PRO : 1 ^{ère} émission
INDICE :	DATE :	MODIFICATIONS :

SOMMAIRE

1	CONDITIONS TECHNIQUES GENERALES.....	6
1.1	OBJET DU PRESENT LOT	6
1.1.1	Programme des travaux.....	6
1.2	QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES.....	7
1.3	NORMES ET REGLEMENTS	7
1.4	EXIGENCES HQE.....	8
1.4.1	Formation à la maintenance.....	8
1.4.2	Objectif de formation	8
1.4.3	Durée de formations.....	8
1.4.4	Contenu de Prestations.....	8
1.5	ENGAGEMENT ET RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE.....	9
1.5.1	Documents à fournir	9
1.5.2	Responsabilité de l'entreprise	9
1.5.3	Vérification durant le chantier.....	11
1.5.4	Période et contenance des auto-contrôles entreprise	11
1.5.5	Choix des matériels.....	12
1.5.6	Assistance technique à la mise en service	12
1.5.7	Garantie.....	12
1.6	PROGRAMME D'ESSAIS.....	12
1.6.1	Généralités	12
1.6.2	Essais en vue de la réception	13
1.6.3	Essais d'étanchéité	13
1.6.4	Prescriptions générales relatives aux réseaux aérauliques.....	13
1.6.5	Essais de fonctionnement de l'ensemble des installations de confort.....	14
1.6.6	Mesures des débits d'air neuf	14
1.6.7	Mesures de qualité de l'air	14
1.6.8	Essais de températures intérieures	15
1.6.9	Réception	15
1.7	BASES DE CALCULS	17
1.7.1	Energie et fluides disponibles	17
1.7.2	Conditions extérieures	17
1.7.3	Conditions intérieures	17
1.7.4	Calcul des déperditions.....	18
1.7.5	Renouvellement d'air neuf	18
1.7.6	Vitesse et pertes de charge dans les réseaux aérauliques	20
1.7.7	Ventilateurs	20
1.7.8	Niveaux sonores	20
1.7.9	Divers	20
1.7.10	Dimensionnement des réseaux.....	20
1.7.11	Hydraulique	21
1.7.12	Vitesse des fluides	21
1.7.13	Vitesse des réseaux de chauffage.....	21
2	DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	22
2.1	TRAITEMENT D'AIR	22
2.1.1	Centrale de traitement d'air	22
2.1.2	Extracteur	22
2.1.3	Réseaux aérauliques	23
2.1.4	Calorifuges conduits.....	23
2.1.5	Equilibrage	24
2.1.6	Silencieux en gaines	24
2.1.7	Clapets coupe-feu	25
2.1.8	Bouche d'extraction.....	25
2.1.9	Bouche de soufflage et reprise	25

2.1.10	Diffuseur de soufflage et de reprise	26
2.1.11	Buse de soufflage	26
2.1.12	Grille de reprise	26
2.2	CHAUFFAGE	26
2.2.1	Production de chauffage	26
2.2.2	Descriptif	27
2.2.3	Remplissage des installations	27
2.2.4	Vase d'expansion	27
2.2.5	Module de désembouage.....	28
2.2.6	Pompes secondaires.....	28
2.2.7	Distribution	28
2.2.8	Tuyauteries.....	29
2.2.9	Vannes de régulations électronique « Energy Valve »	29
2.2.10	Emetteurs	30
2.3	CLIMATISATION	31
2.3.1	Monosplit	31
2.4	DIVERS	32
2.4.1	Vanne 2 voies pour régulation de température	32
2.4.2	Tube multicouche	32
2.4.3	Fourreaux	32
2.4.4	Isolations phonique et anti-vibratile.....	32
2.4.5	Appareillage	33
2.4.6	Peinture	34
2.4.7	Repérage des équipements	35
2.5	EQUIPEMENTS ELECTRIQUES.....	36
2.5.1	Généralités	36
2.5.2	Armoire électrique	36
2.5.3	Raccordement des appareils	37
3	GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT (GTB)	38
3.1	PRINCIPE GENERAUX	38
3.2	PARAMETRAGES DES INSTALLATIONS.....	38
3.3	ARCHITECTURE DE PRINCIPE	38
3.4	EQUIPEMENTS DE NIVEAU 0	39
3.5	EQUIPEMENTS DE NIVEAU 1 : AUTOMATION.....	40
3.5.1	Objectif et principe	40
3.5.2	Objectifs fonctionnels	40
3.5.3	Convivialité	40
3.5.4	Pérennité	40
3.5.5	Description des U.T.L. ou U.G.L.	41
3.5.6	Programmes standards.....	44
3.5.7	Programmes spécifiques.....	44
3.6	EQUIPEMENTS DE NIVEAU 2 : SUPERVISION	45
3.6.1	Généralités	45
3.6.2	Serveur	45
3.6.3	Bus et protocole	46
3.6.4	Caractéristiques du système (IHM).....	47
3.7	FORMATIONS	49
3.8	RECEPTIONS	49
3.9	LISTE DES POINTS.....	49
3.10	AUTRES SPECIFICITES DE LA GTB	52
4	ANALYSES FONCTIONNELLES.....	53
4.1	CHAUFFAGE – VENTILATION	53
4.1.1	Sous station.....	53
4.1.2	Circuits de distribution de chauffage	53
4.1.3	Régulation de l'émission de chauffage des batteries à eau chaude.....	53

4.1.4	Régulation de l'émission de chauffage par radiateurs	54
4.1.5	Centrale de traitement d'air	54
4.2	GESTION DE L'ECLAIRAGE	55
4.3	ALARME	56
4.4	COMPTAGE.....	56
4.5	PLOMBERIE	56

1 CONDITIONS TECHNIQUES GENERALES

1.1 OBJET DU PRESENT LOT

Le présent document concerne les travaux du lot **Chauffage, Ventilation et Climatisation** à réaliser dans le cadre de la **Rénovation lourde du bâtiment Louis Ramond de l'Hospital Charles Foix à Ivry sur Marne (94200) pour le transfert de l'IFSI-IFAS.**

Celui-ci est constitué :

- Au sous-sol :
 - Sous station
- Au rez-de-chaussée :
 - Salle de pause ;
 - Salles de classes ;
 - Accueil ;
 - Bureaux
 - Amphithéâtre ;
 - Local ménage ;
 - Blocs sanitaires.
- Au 1^{er} étage :
 - Salles des classes ;
 - Salles de simulations ;
 - Salles des formateurs ;
 - Réserves ;
 - Blocs sanitaires.
- Au 2^{ème} étage :
 - Salles de classes ;
 - Salles de travaux de groupes ;
 - Bureau des étudiants ;
 - Local info ;
 - Blocs sanitaires.

1.1.1 Programme des travaux

Les ouvrages à réaliser par le présent lot comprennent principalement :

- Création d'une toiture technique ;
- Création des départs de chauffage depuis la sous station existante ;
- La distribution d'hydraulique à partir du sous-sol du bâtiment ;
- Le traitement thermique des locaux ;
- Fourniture et pose des CTA, extracteurs ;
- L'extraction des sanitaires ;
- Mise en place des gaines de ventilation ;
- Système de régulation hydraulique et aéraulique
- La gestion technique centralisée ;
- Les essais et les réglages.

1.2 QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES

Les travaux définis au C.C.T.P. sont réalisés par des entreprises spécialisées titulaires des qualifications définies par l'Organisme Professionnel de Qualification et de Certification du Bâtiment (QUALIBAT) ou références équivalentes :

- 52 – Chauffage et Rafraichissement :
- 5232 Installations de pompe à chaleur et groupe froid en tertiaire supérieur à 1000m² ;
- 5252 Installation de distribution de chauffage ou de rafraichissement avec centrale de traitement d'air :
- 7113 : Calorifugeage (technicité supérieure)
- 7212 : Isolation et traitement acoustique (technicité confirmée)
- 53 – Ventilation Désenfumage Traitement d'air :
- 5312 Installations de VMC en habitat individuel, collectif et tertiaire supérieur à 1000 m² :
- 5322 Installation de désenfumage mécanique
- 5332 Nettoyage et décontamination de réseaux aérauliques EC*
- 5511 Installation de système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB)
- 7113 : Calorifugeage (technicité supérieure)
- 7143 : Sécurité passive contre l'incendie
- 7212 : Isolation et traitement acoustique (technicité confirmée)
- 8721 : Mise en place d'un système de mesures et réalisation des mesures de perméabilité à l'air des réseaux aérauliques

1.3 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 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,
- Normes CSTB,
- Normes UTE,
- Normes REEF,
- Normes NFP 50-401 distribution d'air, conduits droits, circulaires en tôle d'acier galvanisé,
- Règles techniques professionnelles,
- Règlement sanitaire départemental du 24 Décembre 1980,
- Arrêté du 14 Juin 1969 relatif aux règlements d'hygiène (Article 13),
- Arrêté du 10 Septembre 1970 relatif à la protection contre l'incendie,
- Arrêté du 28 Avril 1985 relatif à la vérification et à l'entretien des installations de ventilation mécanique,
- Arrêtés Préfectoraux relatifs aux installations de chauffage et de ventilation,
- Décret du 3 Décembre 1974 du 5 Août 1975 et du 25 Juillet 1977, limitation de la température de chauffage dans les locaux,
- Décret du 19 Juin 1975 (N° 75.495) : régulation des installations de chauffage des locaux,
- Décret et arrêté du 12 Mars 1976 (N° 76.246) concernant l'isolation thermique et normes d'équipement et fonctionnement des installations de ventilation dans les bâtiments autres que les bâtiments d'habitation,
- Décret 771158 du 1er octobre 1977 relatif aux essais et réceptions,
- NFEN 12831 Méthode de calculs des déperditions calorifiques de base complétée par la NFP52-612/CN,
- Circulaire du 9 Août 1978 : règlements sanitaires départementaux,
- Normes électriques NFC 15-100 associées aux prescriptions de la Direction Européenne C.E.M. EN 50082.1,
- Recueil et Spécifications ATG,
- Cahiers des Règles Professionnelles pour l'isolation thermique des installations industrielles du SNI de décembre 1985, Octobre 1981, et mise en œuvre de l'isolation thermique,
- Arrêtés et Normes sur les nouvelles réglementations sur les systèmes de sécurité incendie SSI Arrêtés du 2 Février 1993, 21 juillet 1994 et 15 Février 1995 et normes NFS 61 - 930 / 931 / 932 / 934 / 935 / 936 / 937 / 938 / 939 / 940,

- Arrêté du 25 Juin 1980 relatif au règlement de sécurité dans les établissements du 2ème groupe (5ème catégorie), type W,
- Instructions techniques n° 246 incluses en annexe 3 de l'arrêté du 22 Mars 2004 concernant les dispositions relatives au désenfumage IT 246,
- Décret du 31 Mars 1992 et décret du 5 Mai 1994 relatifs au Code du Travail.
- Décret et arrêté du 26 Octobre 2010 relatifs à la RT 2012 avec les règles de calculs Th-B-C-E 2012,
- Arrêté type – rubrique n° 361 écret du 21 Septembre 1977 pour les installations de réfrigération,
- Arrêté type – rubrique n° 331 bis décret du 21 Septembre 1977 pour les parcs de stationnements couverts.
- La sous-station étant alimentée par le chauffage urbain, elle est de classée 2ème classe selon DTU 65-3.

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.

1.4 EXIGENCES HQE

1.4.1 Formation à la maintenance

La présente formation est la charge des différentes entreprises des lots techniques (CVC/CFO/CFA/PB/GTB). Chaque entreprise titulaire doit effectuer l'organisation et la réalisation de formation technique de ces équipements auprès du futur exploitant.

1.4.2 Objectif de formation

- transmettre les caractéristiques techniques du bâtiment.
- poursuivre et garantir le fonctionnement énergétique du bâtiment
- maintenir les performances intrinsèques du bâtiment durablement.
- assurer le niveau de qualité de prestation demandé

1.4.3 Durée de formations

L'entrepreneur conduira une formation à **minima de 6 jours** à l'usage du bénéficiaire assigné à l'exploitation des équipements.

Il est toléré que les formations entreprises soient mutualisées auprès du futur exploitant.

1.4.4 Contenu de Prestations

Le titulaire s'engage à l'organisation et l'exécution d'une formation auprès du futur exploitant.

Après remise des documents techniques du bâtiments (DOE/Plans/Synoptiques...), le titulaire s'engage à conduire une formation aux futurs exploitants, qui consiste à identifier et à expliquer les différentes spécificités techniques des équipements de chauffage, ventilation, climatisation, plomberie, Courant Fort/Faibles et GTB.

Les équipements GTB feront l'objet de journées spécifiques de formation permettant une compréhension précise des équipements, de la régulation, du pilotage et de leurs exploitations.

1.5 ENGAGEMENT ET RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE

1.5.1 Documents à fournir

Se référer au C.C.A.P. et C.C.T.C.

Avant le commencement des travaux :

- une liste des plans,
- les vues en plans indiquant le parcours des canalisations et des conduits,
- les plans de détail des locaux (implantation du matériel et gaines en faux-plafond),
- les schémas des gaines techniques,
- les schémas avec diamètre pour chaque parcours, réseau de distribution aéraulique et hydraulique de l'ensemble de l'opération,
- les séries de plans portant mention de l'emplacement des percements, trappes de visite en gaines techniques ou faux-plafonds prévus par l'entreprise, avec leur section,
- la totalité des notes de calculs aérauliques, hydrauliques, désenfumage, acoustique, notice fonctionnelle ; l'attention de l'entreprise du présent lot est attirée sur le fait que des notes de calculs acoustiques devront être établies et sont remises à l'acousticien pour chaque installation,
- les caractéristiques précises de chaque appareil.

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 ses installations vont se raccorder.

Après achèvement des travaux :

Les travaux terminés, mais avant réception, l'entreprise devra fournir les documents suivants :

- plans de récolement, plans de réseaux intérieurs et extérieurs aux bâtiments ainsi que les notes de calcul, dessins d'exécution, plans des locaux techniques, notices de conduites d'entretien, en 5 exemplaires et 1 CD, pour constituer le dossier d'archives technique de l'opération qui est remis au Maître de l'Ouvrage ainsi qu'au Maître d'œuvre,
- essais COPREC,
- affichage des schémas de principe plastifiés dans chaque local technique.

L'établissement des consuels liés à ses installations est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot, ceux-ci devant être obtenus dans un délai permettant la mise en service des installations pour la livraison du bâtiment. L'Entrepreneur fera son affaire des contraintes tant techniques que de délais imposés par le Concessionnaire.

1.5.2 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 et 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 les plans détaillés de tous les locaux techniques ou zones techniques terrasses nécessaires pour recevoir les équipements. Ces plans comporteront les tracés, 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.

Elle remettra également tous plans de passages de ses canalisations, en gaines, galeries techniques et tous emplacements, pour permettre la coordination entre les divers 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 à l'échelle 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 n'est 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 sont prises pour que le fonctionnement soit sans défaillance, l'entretien et les modifications futures aisées et il n'est jamais perdu de vue un souci d'esthétique, même dans les parties non apparentes.

Réservations

Les réservations seront fournies par l'entreprise. Les plans de réservation devront être cotés en X et en Y par rapport à des éléments de structure facilement repérable. Ces réservations seront fournies à l'entreprise G.O. ainsi qu'au bureau d'étude structure et à tous les participants intéressés. Les réservations dans les ouvrages de structure seront réalisées par le lot Gros Œuvre et devront être réalisées de la façon suivante :

- pour toute réservation inférieure ou égale à un diamètre 300mm : par carottage dans des zones neutres de béton sans ferrailage.
- pour les réservations supérieures à un diamètre 300 mm : par mise en place de réservations par mannequins métallique et uniquement métallique. Ces zones neutres ou réservations seront fournies au bureau d'étude structure d'exécution et à tous les participants intéressés.
- les réservations et les rebouchages dans les ouvrages de structure seront réalisées par le lot Gros Œuvre. Après exécution, l'entreprise du présent lot, devra la réception des réservations demandées et devra les repérer par un marquage spécifique^[SEP]. Toutes les réservations qui n'ont pas été demandées en temps utile seront réalisées par le lot Gros Œuvre mais à la charge de l'entreprise responsable.

Les autres réservations dans les ouvrages non structurels seront à la charge de l'entreprise. Tous ces travaux seront faits dans les règles de l'art, tant dans les méthodes de percements, leurs dimensions ainsi que leurs rebouchages.

Pour la réalisation des réservations dans les ouvrages béton :

Pendant la phase opérationnelle, toutes les réservations devront faire l'objet d'un examen quant à leur implantation par le présent lot. Toute anomalie de positionnement des réservations doit être signalée aux représentants de la MOE et de l'entreprise de gros-œuvre.

Sur le site du chantier : l'entreprise devra obligatoirement identifier toutes les réservations demandées dans les ouvrages du gros-œuvre par le numéro à peindre du lot concerné. Tout mauvais positionnement d'une réservation devra être systématiquement repris à la charge de l'entreprise défaillante.

Pour la réalisation des réservations dans les cloisons en plaques de plâtre sur ossatures métalliques :

Pendant la phase chantier : Toutes réservations créées tardivement par l'entreprise du présent lot seront également calfeutrées par l'entreprise du lot « Cloisons sèches » mais à la charge financière de l'entreprise défaillante.

Calfeutremments – bouchages des réservations dans les ouvrages en planchers et en élévations, réduction des réservations existantes :

Au droit de l'ensemble des planchers en béton, l'entreprise devra s'assurer du passage des réseaux sous fourreaux, manchonnage ou joints adaptés avant reprises en calfeutrement et bouchage des réservations afin d'obtenir à terme la protection coupe-feu exigée par la réglementation.

Au droit des voiles béton en élévation et en maçonnerie de parpaings les bouchages et calfeutremments seront assurés conjointement entre les entreprises « fluides » et le gros œuvre.

A savoir : traitement des passages dans l'épaisseur des parois en utilisant les fourreaux, manchons et joints adaptés. S'assurer du calfeutrement au droit des réseaux par des produits approuvés par le bureau de contrôle, type mousse de polyuréthane ou autre respectant les exigences coupe-feu entre locaux.

Dans les ouvrages du gros-œuvre : l'entreprise devra impérativement respecter la réserve nécessaire au passage ultérieur de nouveaux réseaux pour calfeutremments avec réservation par du béton ou du mortier.

L'entreprise devra effectuer une reconnaissance des réservations sur tous les ouvrages de structures par une peinture dont le coloris sera spécifié en fonction de la réservation et en accord avec la MOE.

1.5.3 Vérification durant le chantier

Le représentant du constructeur 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.

1.5.4 Période et contenance des auto-contrôles entreprise

En fin de travaux, et au moins une semaine avant la réception, il est 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 étanchéités de réseaux aérauliques et hydrauliques qui seraient non visibles ou non accessibles lors des réceptions.

1.5.5 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.

Echantillons : Des échantillons de tous les matériels proposés par l'entreprise devront être présentés pendant la période de préparation.

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

Marques des matériels : Les marques proposées devront avoir l'accord du constructeur 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.

1.5.6 Assistance technique à la mise en service

L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre en 5 exemplaires, un manuel d'instructions comportant les parties suivantes :

- les instructions complètes pour l'exploitation et la maintenance de l'installation chauffage ventilation 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, série chauffage ventilation ainsi que tous les plans d'atelier et le montage préparés par l'entreprise. 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 est édité d'une façon présentable et est contenu dans une ou plusieurs reliures à anneaux d'un modèle approuvé par le maître d'œuvre,
- un CD de plans Exécution,
- les schémas de principe des armoires électriques sous pochette plastique.

1.5.7 Garantie

L'entrepreneur assurera la garantie gratuite, pièces et main d'œuvre, de toutes ses fournitures pendant une période d'un an ou données spécifique dans le CCTC. 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 standard de l'équipement en cause. Il est tenu d'effectuer ces réparations dans un délai de 24 heures après en avoir été averti.

1.6 PROGRAMME D'ESSAIS

L'entreprise du présent lot doit procéder aux vérifications et essais de ses installations et les résultats de ses essais doivent figurer dans un procès-verbal, conformément au document technique COPREC.

1.6.1 Généralités

L'installateur fournit à ses frais la main d'œuvre, les instruments et appareils nécessaires pour les divers essais. Tous les instruments et appareils restent la propriété de l'entrepreneur. Les divers fluides sont fournis par le maître de l'ouvrage.

Le programme des essais sera conforme aux attestations d'essais de fonctionnement de l'Agence Qualité Construction Réception (AQC).

La méthode des auto-contrôle de débit des systèmes et local en aéraulique et hydraulique et de température sera précisé par l'entreprise lors de l'exécution des études. Cette méthode sera validée par le MOE avant mise en service des installations, et les résultats seront intégrés au DOE.

1.6.2 Essais en vue de la réception

Les essais en vue de la réception ont lieu en présence des maîtres d'œuvre.

Avant tous essais, l'entrepreneur doit avoir installé toutes les plaques ou pancartes indicatrices destinées à respecter la réglementation en vigueur et à faciliter l'exploitation.

Il doit avoir installé, dans les locaux techniques, sous cadres vitrés, des panneaux comportant :

- schémas des installations, y compris schémas électriques,
- indications des manœuvres correspondant aux différentes opérations,
- consignes relatives à l'entretien des appareils.

De plus, il doit remettre au maître d'œuvre, en cinq exemplaires, dont un reproductible les notices techniques concernant tout le matériel installé, les plans de récolement des installations, ainsi que les PV de résistance au feu ou de réaction au feu des matériaux et matériels utilisés.

L'entrepreneur fournit une série de contre-calques de tous ces plans d'exécution.

Si ces consignes ne sont pas respectées, les essais en vue de la réception, ne pourront avoir lieu et par voie de conséquence, celle-ci ne pourra être prononcée.

Au cours des essais préalables à la réception, l'entrepreneur doit mettre au courant du fonctionnement des installations, le personnel chargé de l'exploitation.

L'entrepreneur doit se tenir à la disposition du maître d'œuvre pour lui fournir tous les renseignements qu'il juge utile de demander au sujet de ses installations.

Le programme des essais en vue de la réception comportera normalement les opérations suivantes :

1.6.3 Essais d'étanchéité

Toutes les tuyauteries sont soumises avant raccordement définitif à une épreuve hydraulique de :

- 16 bars pour toutes les tuyauteries au PN 10,
- 25 bars pour toutes les tuyauteries au PN 16.
- 30 bars pour toutes les tuyauteries non accessibles.

En particulier, il est demandé que les essais d'étanchéité soient menés très sérieusement au droit des poteaux afin que les essais soient réalisés en amont des fermetures des habillages. L'entreprise doit fournir le rapport de ces essais en cours de travaux au maître d'œuvre.

Si la température extérieure implique des risques de gel, l'entrepreneur procédera ensuite à la vidange immédiate des installations.

1.6.4 Prescriptions générales relatives aux réseaux aérauliques

L'attention de l'entreprise est portée sur la nécessité de l'application de la norme française X 10-236 déterminant le degré d'étanchéité à l'air dans les réseaux aérauliques en tôle.

La classe d'étanchéité à obtenir sera la classe B.

L'entreprise devra la réalisation des essais jusqu'à l'attente des résultats.

Les prescriptions ci-après sont minimum et seront à renforcer pour obtenir l'étanchéité recherchée en particulier les accessoires de gaine à joints intégrés seront à envisager.

Des contrôles visuels seront effectués à la réception :

- Débits aux ventilateurs.
- Débits terminaux

Les débits globaux et terminaux obtenus seront comparés aux objectifs résultats des calculs d'exécution de l'entreprise. Le débit de fuite sera quantifié et comparé à l'objectif correspondant à la classe d'étanchéité recherchée.

1.6.5 Essais de fonctionnement de l'ensemble des installations de confort

A la terminaison des travaux d'installations, et lorsqu'il est possible de procéder à une chauffe ou à un rafraîchissement suffisamment prolongé, le bon fonctionnement de tous les appareils et la facilité de réglage sont vérifiés contradictoirement.

Les essais suivants sont envisagés :

- la production d'eau glacée est au maximum de sa puissance ; après deux heures de fonctionnement, toutes les batteries et surface de chauffe doivent être correctement alimentées, la circulation doit être effective dans toutes les parties de l'installation,
- les installations de soufflage d'air, d'extraction sont à contrôler avec vérification des asservissements du fonctionnement des variateurs de vitesse et mesures de débits à nous fournir sur fiche d'essais par sondage pour les diffuseurs équipés d'autorégulables et pour tous les autres relevés des débits,
- afin de vérifier que les vitesses maximales d'air ne dépassent pas 0,15 m/s, l'entreprise devra réaliser des études numériques des vitesses d'air ou des mesures de vitesse d'air dans toutes les zones à occupation prolongée du bâtiment en au moins quatre point de la zone d'occupation.

Il est également procédé à des essais de fonctionnement des systèmes d'expansion.

Il est procédé à des essais de débits, aussi bien sur les gaines de distribution d'air chaud que sur les tuyauteries d'alimentation des batteries de chauffe. Les frais de ces essais de débit sont réglés intégralement par l'entrepreneur.

Si le maître de l'ouvrage l'estime nécessaire, les niveaux sonores à l'intérieur des locaux pourront être mesurés. Dans le cas où il serait nécessaire de faire appel au concours d'un ingénieur acousticien, son intervention serait honorée intégralement par l'entrepreneur.

1.6.6 Mesures des débits d'air neuf

L'entreprise devra la justification des débits d'air neuf par des mesures en réalisation et exploitation. Il s'agit de prendre des dispositions pour mesurer les débits d'air neuf en sortie de bouche (mesure par bouche de soufflage). Ces mesures seront conformes à la norme NF EN 12599.

Pour information : L'équilibrage des antennes principales de ventilation est déterminant dans la mise en place effective des débits voulus dans chaque local. Cet équilibrage sera justifié à l'aide d'un PV d'équilibrage.

1.6.7 Mesures de qualité de l'air

Conformément au Plan Qualité de l'Air annexé au présent dossier, l'entreprise devra faire réaliser un test de la qualité de l'air à réception avant occupation, par un laboratoire agréé. Les polluants suivants doivent être évalués :

- COVT et formaldéhydes,
- Dioxyde d'azote (NO₂),
- Monoxyde de Carbone (CO),
- Ozone,
- Benzène,
- Particules (PM 2.5 et PM 10).

Les systèmes de CVC sont mis en route plus de 24 h avant les tests de qualité d'air. Les concentrations maximales mesurées doivent être inférieures aux seuils suivants :

- **Formaldéhydes $\leq 100 \mu\text{g/m}^3$ après 30 min selon ISO 16000-2 et ISO 16000-3.**
- **COV Totaux $\leq 300 \mu\text{g/m}^3$ après 8h selon ISO 16000-5 et ISO 16000-6 ou ISO 16017-1**

Les mesures devront être réalisées conformément aux prescriptions des référentiels environnementaux HQE et conformément à celles précisées dans la notice environnementale du projet.

Si les tests ne permettent pas d'atteindre les objectifs en COV et formaldéhydes ci-dessus, un nouveau test devra être réalisé après une période de ventilation. Les éventuelles sources de pollution internes devront être identifiées.

1.6.8 Essais de températures intérieures

Après la mise en service des installations, dans le cours du premier hiver, et lorsque la température est assez basse pour le permettre, il est procédé aux essais de températures intérieures.

Le maître de l'ouvrage se réserve le droit de choisir la date de ces essais, qui pourront être répétés plusieurs fois s'il le juge utile.

L'entrepreneur est convoqué. Il pourra se faire représenter mais en son absence, il est passé outre.

Avant ces essais, les installations devront avoir fonctionné pendant 6 heures, de façon continue et normale.

Les températures intérieures sont relevées à partir de ce moment, en faisant, pour chaque local, la moyenne des indications de thermomètres placés au milieu des pièces, à 1,50 m du sol. Pour les locaux conditionnés, ces thermomètres sont du type "psychromètre".

La température extérieure est relevée en faisant la moyenne des indications de thermomètres placés à 1,50 m des façades.

Les régulations automatiques étant en fonctionnement, les résultats obtenus devront satisfaire aux exigences formulées dans le présent CCTP.

Cependant, si la température extérieure est inférieure à - 7°C, les installations pourront donner un demi-degré au moins par degré d'écart entre - 7°C et la température extérieure constatée.

Tous les appareils de mesure sont fournis par l'entrepreneur qui en demeurera propriétaire.

1.6.9 Réception

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

Le maître de l'ouvrage ne réceptionnera pas l'installation sans que la maîtrise d'œuvre ait réalisé les OPR (opérations préalables à la réception).

Les documents (OPR) seront remis au maître de l'ouvrage.

Documents à fournir par l'entreprise :

Choix des matériaux et matériels.

Les documents généraux de l'appel d'offres précisent les conditions et délais dans lesquels les entreprises doivent remettre leurs propositions, ainsi que les principales pièces à fournir.

La proposition de l'entreprise est réputée conforme au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, il est donc inutile de fournir un descriptif « entreprises » susceptible de faire double emploi avec le présent document et d'introduire des confusions sur la teneur des installations.

Cependant, la proposition de l'entreprise devra comporter obligatoirement une décomposition détaillée de son offre avec marques et types précis des matériels proposés et prix unitaires.

Lorsque des références précises sont indiquées dans le présent CCTP, l'entreprise doit s'y conformer.

Avant travaux :

- dès la désignation de l'entreprise adjudicataire des travaux,
- en fonction du planning général de l'opération :
 - une liste numérotée des plans et schémas d'exécution avec dates et mises à disposition.
 - toutes précisions nécessaires concernant les dimensions des réservations et des socles, les charges que les sols devront supporter, les sections à donner aux canalisations, gaines techniques et collecteurs, les prescriptions d'accès des matériels, l'aménagement des locaux techniques.
 - l'ensemble des données relatives aux autres corps d'état, et en particulier, aux lots techniques avec localisation des puissances, bilans été-hiver, jour-nuit, foisonnements, alarmes techniques, reports, télécommandes, etc...

- tous documents relatifs aux approbations de matériels et matériaux.
- les plans d'exécution et schémas suivant liste et planning approuvé, mis à jour en fonction des observations du Maître d'œuvre, du Bureau d'Etudes.
 - le cas échéant, dans un délai de 8 jours après le retour du projet d'exécution, accompagné des observations de l'Architecte ou du B.E.T, établissement d'un nouveau plan d'exécution rectifié pour tenir compte des observations.
 - tous ces documents d'exécution seront obligatoirement effectués pendant la période de préparation du chantier.

Nota :

L'entreprise est tenue de prendre auprès des autres entrepreneurs tous les renseignements utiles de tension, courant, puissance, localisation des informations à remonter à la supervision.

A la réception :

L'entrepreneur titulaire du présent lot aura à prendre à sa charge les frais de mise en service de l'installation par le fournisseur des matériels.

a) Documents d'exploitation

Aussitôt après la terminaison de l'installation et avant réception, l'entreprise devra fournir les documents d'exploitation quantité suivant C.C.T.C. ou C.C.A.P, et comprenant :

- des tableaux résumant l'ensemble du matériel installé, et comportant :
 - les marques et type,
 - adresse des fabricants et fournisseurs
 - la quantité installée
 - les caractéristiques principales...
- pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie et le cas échéant d'épreuve ou essais réglementaires, procès-verbaux de classement au feu.
- des instructions de marche, simples, mais précises et détaillées sur la conduite et l'entretien des installations (notice d'exploitation).
- des schémas simples de l'installation représentant celle-ci sous une forme simplifiée et reconnaissable, et permettant d'identifier sans équivoque les divers organes existants et notamment ceux qui sont mentionnés dans les instructions de marché.
- les schémas électriques.
- les plans d'installation avec repérages.
- l'ensemble des documents de mise en service (fiches des constructeurs, relevés et réglages, etc...).
- l'ensemble des documents d'exécution sous format informatique.

b) Plans

L'entreprise complètera les plans d'exécution pour les mettre en conformité avec les travaux réellement exécutés et en indiquant l'état des réglages.

Garantie

Le système doit être sous garantie, pièces et main d'œuvre, pour une période d'un an minimum.

Pour la GTB, une mise à jour des logiciels durant 5 ans minimum est incluse au marché du présent corps d'état sous condition de la souscription d'un contrat de maintenance, sur l'équipement auprès du Constructeur, et de l'utilisation des méthodes de programmation de celui-ci.

L'entrepreneur assure la garantie gratuite, pièces et main d'œuvre, de toutes ses fournitures pendant une période d'un an. Durant cette période, il répare ou remplace toutes les pièces mécaniques ou électriques reconnues défectueuses en utilisant les pièces standard de l'équipement en cause. Il est tenu d'effectuer ces réparations dans un délai de 24 heures après en avoir été averti.

Cette garantie n'intègre pas la maintenance des installations pendant l'année de garantie, la maintenance est assurée à partir de la date de la réception par le maître d'ouvrage.

Maintenance

Le Constructeur proposera ultérieurement à la consultation un contrat de maintenance pièce et main d'œuvre.

1.7 BASES DE CALCULS

1.7.1 Energie et fluides disponibles

Electricité

- Courant triphasé 240 / 400 volts + terre + neutre.

En eau froide

- Depuis l'alimentation d'eau de ville venant du branchement concessionnaire.

Réseau de chaleur

Raccordement au réseau de chauffage existant.

Réseau de froid

Sans objet

Gaz

Sans objet.

1.7.2 Conditions extérieures

Les bases de températures extérieures sont :

- Température hiver - 7 °C
- Hygrométrie hiver 90 %

1.7.3 Conditions intérieures

Dans les conditions nominales extérieures, les consignes de températures intérieures à maintenir dans les locaux seront les suivantes :

	Température de consigne	
	Hiver	Été
<u>Locaux communs</u>		
Locaux encombrants	N.C.	N.C.
Locaux ménage	N.C.	N.C.
<u>Locaux</u>		
Bureau	19°C	N.C.
Amphithéâtre	19°C	N.C.
Salle de pause	19°C	N.C.
Salle de classe	19°C	N.C.
Accueil	19°C	N.C.
Salle de TP	19°C	N.C.
Local info	22°C	22°C

Ces températures seront mesurées à l'aide d'un thermomètre à mercure, dans les locaux suivant leur destination en régime établi. La mesure sera effectuée au centre de la pièce, à 1,50 m du sol.

1.7.4 Calcul des déperditions

L'entreprise fournit l'ensemble des calculs d'exécution nécessaires à la détermination des matériels.
Les déperditions seront exécutées local par local, conformément à la NF EN 12-831 et NF P 52-612 C/N.

L'entrepreneur du présent lot doit justifier les coefficients U des parois utilisés dans les notes de calculs par les P.V. des matériaux réellement mis en œuvre par les autres entrepreneurs. Ces notes de calculs thermiques doivent impérativement tenir compte de ces matériaux.

Le respect du coefficient réglementaire étant un objectif des notes de calcul, la liste des compositions de paroi (Voir étude thermique) n'est qu'un minimum à obtenir permettant de garantir le coefficient réglementaire.

Le calcul pour les terminaux tiendra compte d'une surpuissance de 10 % pour la sélection des matériels.

Un tableau de sélection des radiateurs sera fourni avec toutes les valeurs de puissances, températures, débits, dimensions, etc...

1.7.5 Renouvellement d'air neuf

Le renouvellement d'air neuf minimum doit être conforme au RSDT et au code du travail.

N°	Nom	Surface	Effectif	Débit reglementaire	Débit de soufflages	Reprise	Regulation
A1.1	Directeur	14,51	1	25	25		MR
A1.2	Adjoint Direction	14,66	7	25	175		BDV
A1.3	Intendant	15,35	1	25	25		MR
A2.1	Secrétariat IFSI / IFAS	34,41	4	25	100		BDV
A2.2	Coord. Péda.	22,73	2	25	50		MR
A2.3	Coord. Stages	0	0	25	0		
A4.1	Repos personnel	41,96	24	30	720		BDV
B2.2-1	TD25	45,18	35	18	630		BDV
B2.2-2	TD25	46,66	37	18	666		BDV
B2.2-3	TD25	42,42	30	18	540		BDV
C1.1	Salle de pause étudiants	107,73	64	30	1920		BDV
	LOCAL A DÉFINIR	0	0	0	0		
D1.1	Local ménage	8,41	0	0	0		MR
D1.3	TGBT	6,14	0	0	0		MR
D1.4	Local Tri Selectif	18,33	0	0	0		MR
D2.1-1	WC admin	11,03	0	0	0		MR
D2.2-1	WC étudiants	22,63	0	0	0		MR
E1	Sas	25,01	0	0	0		MR
E2	Accueil	65,44	0	0	558		MR
E3.1-1	Circulation RDC Ouest	88,9	0	0	0		MR
E3.1-2	Circulation RDC Est	76,11	0	0	0		MR
B1	Amphithéâtre	126,3	131	30	3930		BDV
A3.1	Formateurs IFSI 1°	46,1	10	25	250		BDV
A3.2	Formateurs IFSI 2°	49,41	8	25	200		BDV
A3.3	Formateur IFSI 3°	34,92	6	25	150		BDV
A3.4	Formateurs IFAS	13,08	2	25	50		MR
B2.2-3	TD25	54,62	41	18	738		BDV
B2.2-3	TD25	53,7	41	18	738		BDV
B2.2-3	TD25	55,31	41	18	738		BDV
B3.3-1	TP Simulation	15,68	1	18	18		MR
B3.3-2	TP Simulation	14,93	1	18	18		MR
B3.3-3	TP Simulation	15,34	1	18	18		MR
B3.3-4	TP Simulation	15,14	1	18	18		MR
B3.3-5	TP Simulation	15,12	1	18	18		MR
B3.3-6	TP Simulation	14,9	1	18	18		MR
B3.4-1	TP Régie	5,72	2	18	36		MR
B3.4-2	TP Régie	8,86	2	18	36		MR
B3.4-3	TP Régie	8,82	2	18	36		MR
C2.1	Réserve Administration	4,49	0	0	0		MR
C2.2-1	Réserve Simulation	1,5	0	0	0		MR
C2.2-2	Réserve Simulation	2,05	0	0	0		MR
C2.2-3	Réserve Simulation	2,07	0	0	0		MR
C2.2-4	Réserve Simulation	27,99	0	0	0		MR
C2.3	Réserve Divers	5,17	0	0	0		MR
C3.1	Reprographie	8,4	0	0	0		MR
D2.1-2	WC admin	10,43	0	0	0		MR
D2.2-2	WC étudiants	21,21	0	0	0		MR
E3.2-1	Circulation R+1 Ouest	121,58	0	0	0		MR
E3.2-2	Circulation R+1 Est	70,79	0	0	0		MR
B2.1-1	TD40	76,93	47	18	846		BDV
B2.1-2	TD40	71,65	47	18	846		BDV
B2.1-3	TD40	77,33	47	18	846		BDV
B2.1-4	TD40	46,92	27	18	486		BDV
B2.2-5	TD25	45,83	35	18	630		BDV
B2.2-6	TD25	41,34	29	18	522		BDV
B2.2-7	TD25	37,09	29	18	522		BDV
B2.2-8	TD25	42,78	29	18	522		BDV
	B4.1-1 Salle Pédagogique	11,05	2	25	50		BDV
	B4.1-2 Salle Pédagogique	11,09	2	25	50		BDV
	D1-2 Local Info	5,02	0	0	0		MR
	C1-2 Bureau des étudiants	10,85	2	25	50		MR
	C2.1-2 Réserve Administration	24,52	0	0	0		MR
	D1.6 Accès Toiture	5,02	0	0	0		MR
	E3.3-1 Circulation R+2 Ouest	101,19	0	0	0		MR
	E3.3-2 Circulation R+2 Est	96,53	0	0	0		MR
	D2.2-3 WC Etudiants	8,61	0	0	0		MR
		2244,99	793		17789		

1.7.6 Vitesse et pertes de charge dans les réseaux aérauliques

Dans les conduits d'air à basse pression, les vitesses et débits ne seront pas supérieurs aux valeurs suivantes :

DIAMETRE	SOUS-SOL ET LT (m³/h)	PARTIES COMMUNES (m³/h)
125	120	120
160	270	240
200	450	420
250	850	800
315	1 600	1 400
355	2 200	1 750
400	3 000	2 300
450	4 200	2 900
500	5 500	3 600
560	7 200	4 300
630	9 900	6 000
710	14 000	8 000
800	19 000	10 500

1.7.7 Ventilateurs

Afin de tenir compte des débits de fuite des conduits, une majoration du débit est prise de l'ordre de 10 %.

Pour les déterminations des pressions des ventilateurs, la nature des conduits est prise en compte.

Quant aux puissances absorbées des moteurs, elles seront majorées de 25 % et arrondies à la valeur supérieure.

1.7.8 Niveaux sonores

Voir notice acoustique jointe au dossier.

1.7.9 Divers

Les reboucllements des gaines techniques au droit des planchers se fera par un matériau ayant des caractéristiques acoustiques et coupe-feu identiques à celles du plancher traversé.

L'entreprise de présent lot aura à sa charge toutes études éventuelles de correction acoustique de ses installations afin d'obtenir ces résultats, ainsi que toutes les mesures nécessaires et justifications à la fin des travaux lors des essais de ses installations.

1.7.10 Dimensionnement des réseaux

Pression

La répartition des pressions et pertes de charges sera celle prévue par le CSTB.

Les bouches d'extraction présenteront une perte de charge au moins égale à 50 % de celle du circuit complet de toute façon supérieure à 60 Pa.

Inversement, les pertes de charges des réseaux aérauliques seront aussi réduites que possible.

Vitesse de l'air dans les réseaux de gaines

Les vitesses maximales admissibles de l'air dans les conduits de ventilation sont les suivantes (sauf indications plus restrictives de l'acousticien) :

- Vitesse dans les gaines où le débit est $350\text{m}^3/\text{h} \leq \text{débit} < 1800\text{m}^3/\text{h}$: 4 m/s ;
- Vitesse dans les gaines où le débit est $< 350\text{m}^3/\text{h}$: 3.5 m/s ;
- Vitesse aux grilles de reprise : 1 à 2m/s ;
- Vitesse de retour dans les gaines verticales : 7m/s.

Epaisseur des gaines

Les gaines rectangulaires seront exécutées en panneaux de tôle d'acier galvanisée, ayant les épaisseurs suivantes :

- 6/10° de mm pour Grand côté inférieur ou égal à 300 mm ;
- 8/10° de mm pour Grand côté inférieur ou égal à 600 mm ;

Les gaines cylindriques sont de type spiralé rigide en tôle galvanisée dont les épaisseurs minimales sont les suivantes :

- 8/10° de mm jusqu'au Ø équivalent : 300 mm ;

Isolation des gaines aérauliques

Sur un conduit situé en locaux chauffés : mettre en œuvre des panneaux de laine de verre épaisseur 30mm, maintenue par clips avec pare vapeur par feuille d'aluminium (classement au M0, $R > 0.6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$).

1.7.11 Hydraulique

Températures des réseaux hydrauliques

- Eau chaude : régime 55/45°C

1.7.12 Vitesse des fluides

Réseau de chauffage

- Diamètre minimum : 1,2" ;
- Locaux techniques : 0,8 à 1,2 m/s ;
- Distributions intérieures : 0,6 à 0,8 m/s ;
- Pertes de charge par frottement : 15 mmCE/m.

1.7.13 Vitesse des réseaux de chauffage

- Vitesse de l'eau dans les tuyauteries en local technique $\varnothing \geq 250\text{mm}$: 2m/s ;
- Vitesse de l'eau dans les réseaux de distribution $100\text{mm} < \varnothing \leq 250\text{mm}$: 1,5m/s ;
- Vitesse de l'eau dans les réseaux de distribution $\varnothing \leq 100\text{mm}$: 1 m/s ;
- Pertes de charge par frottement : 15 mmCE/m.

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

2.1 TRAITEMENT D'AIR

2.1.1 Centrale de traitement d'air

Le renouvellement d'air neuf hygiénique des locaux est assuré par des installations double flux de conception et de fonctionnement identiques, fonctionnant en tout air neuf filtré.

Il est prévu plusieurs installations indépendantes pour répondre à des usages et des horaires de fonctionnement différents :

<u>CTA 1 : Bâtiment</u>	13 789 m³/h	SWEGON SILVER C F PX 40
<u>CTA 2 : Amphithéâtre</u>	4 000 m³/h	SWEGON SILVER C F PX 14

Les CTA 1 et 2 seront placés en toiture technique, elles seront de marque SWEGON SILVER C F PX ou équivalent approuvé.

Elles sont composées notamment de filtres, ventilateurs à variation fréquence, d'un récupérateur échangeur à roue avec rendement minimum de 82%. Filtre F7 sur l'air neuf (préfiltre proscrit pour limiter pdc) filtre M5 sur la reprise.

Les centrales de traitement d'air sont composées notamment des éléments suivants :

- Structure autoporteuse en aluminium double paroi avec isolation par mousse polyéthylène ou laine de verre d'épaisseur 50 mm mini,
- Un registre motorisé sur l'arrivée d'air neuf et sur l'air extrait,
- Filtration efficacité F7 avec contrôle de pression entre départ et retour (contrôle d'encrassement),
- Un échangeur à roue avec un rendement de récupération au minimum de 81 %, avec batterie antigivre et bypass motorisé pour fonctionnement en Free cooling,
- Batterie à eau chaude d'appoint avec tube cuivre et ailettes en aluminium, équipée d'une vanne motorisée à 2 voies modulante, d'une vanne d'isolement sur l'aller et d'une vanne de réglage automatique sur le retour, doigts de gant, thermomètres,
- Un ventilateur de soufflage et un ventilateur de reprise à débit variable avec dépressostat et coupures de proximité,
- Une section filtration sur la reprise, M5,
- Manchettes souples
- Un piège à son à l'air neuf, au rejet, au soufflage et à la reprise,
- Coffret et raccordements électriques,
- Ensemble de régulation, programmation permettra de contrôler la température de soufflage et de mettre à l'arrêt la ventilation lors de l'inoccupation des locaux.

Le fonctionnement des batteries chaudes seront régulés pour maintenir une T° soufflage neutre de 19°C lors de conditions extrêmes hivernales.

2.1.2 Extracteur

L'extraction des pièces humides sera réalisée par 2 extracteurs positionnés en faux plafond des sanitaires ainsi que deux extracteurs pour les locaux techniques et seront positionné en sous-sol.

EXT 1	720 m³/h	VIM KSTD ECO WATT 10
EXT 2	414 m³/h	VIM KSTD ECO WATT 10

Les extracteurs sont composés notamment des éléments suivants :

- Caisson en tôle d'acier galvanisé Z275 équipé de 4 pattes de fixation.
- Accès au filtre par le couvercle.
- Piquages de raccordement circulaires avec joints classe D.
- Ventilateur double ouïe à action avec moteur intégré.

- INTZ : interrupteur de proximité cadenassable avec renvoi de position monté/câblé.
- BDEZ : dépressostat monté, non raccordé aérauliquement, à régler sur chantier.
- Filtres plissés FIGR G4 Grossier 70%.
- Filtres miniplis FIFI M5 ePM10 75%.
- Filtres miniplis FIFI F7 ePM1 55%.

Une majoration de 20 % sera appliquée sur l'ensemble des équipements lors de leur sélection.
Tous les équipements en toiture seront soumis au DTU relatif à l'étanchéité et devront, entre autres, être surélevés de 80 cm.

2.1.3 Réseaux aérauliques

La distribution aéraulique sera réalisée avec des conduits circulaires et rectangulaires en acier galvanisé rigide munis de clapets coupe-feu à la traversée des parois coupe-feu. Ils seront équipés de boîte à débit variable à chaque départ d'antenne sur les réseaux de soufflage et de reprise.

Le titulaire devra des trappes de nettoyage à chaque dévoiement et pour chaque accessibilité de trémies.

Les réseaux aérauliques seront dimensionnés avec une faible perte de charges : 0,7 Pa/ml maxi.

L'entreprise devra prévoir :

- Des conduits circulaires et rectangulaires avec raccordement par joints à lèvre, mastic d'étanchéité et ruban adhésif aluminium ;
- Des autocontrôles par test d'étanchéité.

Les conduits d'air soufflés et air repris, situé hors volume chauffé (extérieur) seront isolés entre la machine et l'enveloppe du bâtiment par 100mm de laine minérale.

Conduits souples

Les conduits souples avec une protection phonique et ou thermique ne seront utilisés que pour les raccordements des équipements

Toutefois, l'emploi de ces gaines sera limité à des longueurs de 1m. Elles devront être incombustibles et résister à une fois et demie la pression de marche de l'installation.

La jonction aux embouts rigides se fera par collier de serrage avec interposition d'un mastic de classe M1.

2.1.4 Calorifuges conduits

Tous les matériaux employés devront être incombustibles et imputrescibles non détériorables dans le temps à la chaleur et à l'humidité.

Calorifuge des gaines

D'une façon générale, toutes les gaines d'amenée d'air neuf en tôle traversant les locaux techniques et locaux chauffés seront calorifugées, ainsi que toutes les gaines de soufflage et de reprise indiquées dans le présent descriptif.

Les gaines seront calorifugées à l'aide de laine de verre sur kraft aluminium épaisseur 25 mm dans la traversée des locaux chauffés et gaines techniques, et 50MM finition tôle isoxale pour tous les parcours en extérieurs ou non chauffés.

Sauf prescriptions différentes en paragraphe précédent, le calorifuge des gaines sera réalisé par des matelas de laine de verre MO d'un λ de 0,04 W/m²/°C, densité 80 Kg/m³/h, épaisseur indiquée dans le paragraphe description, revêtu d'un kraft aluminium gaufré formant pare-vapeur en gaine technique et en faux-plafond.

Ces panneaux seront maintenus sur la gaine par l'intermédiaire de cerclages de largeur minimale 10 mm et la finition sera obtenue par un couvre-joint adhésif aluminium. Pour les gaines rectangulaires de forte section, largeur supérieure à 500 mm, les panneaux isolants seront soutenus en sous face du support au moyen de fixations collées ou soudées, à raison de cinq unités en mètre carré. En complément, il sera prévu des feuillards galvanisés à espace régulés pour maintenir l'isolant en place.

En parcours extérieur, l'isolation des gaines sera assurée par un matelas d'isolant de 50 mm avec finition tôle isoxale 6/10ème.

2.1.5 Equilibrage

Boîte à débit variable

Le raccordement des plenums des bouches de ventilation seront réalisés avec des conduits souples.

Pour les locaux à occupation discontinue, il sera prévu de mettre en place des volets motorisés à débit variable sur le soufflage et la reprise, asservis à des détecteurs de présence.

Modèle circulaire :

- Ils seront de type RESS de la marque VIM ou équivalent technique.

Modèle rectangulaire :

- Ils seront de type REVA de la marque VIM ou équivalent technique.

Limites de prestations : Détecteurs de présence et régulateurs (boîtiers multi-métiers) au lot CFO-CFA

Module de régulation

Pour les locaux à occupation continue, il sera prévu de mettre en place des MR sur le soufflage, la reprise et les extractions. Cela permettra de garantir le débit réglementaire dans chaque pièce.

Ils seront de type RDR de chez VIM ou équivalent technique.

2.1.6 Silencieux en gaines

A proximité de chaque source émettrice (Extracteur, insufflateur et CTA), il est prévu la mise en place de silencieux permettant d'obtenir les niveaux sonores souhaités.

Les pièges à sons seront constitués de baffles composés d'un cadre en acier galvanisé et d'un matériau d'absorption non hydrophile et résistant à l'érosion. Ils seront M0 et calculés et dimensionnés de manière à assurer le niveau sonore désiré.

Pour gaine rectangulaire

Le caisson sera réalisé en acier galvanisé, son raccordement au réseau sera réalisé par brides.

Les baffles seront fixés dans le caisson par des vis, elles seront constituées de panneaux de laine minérale et revêtues d'un voile de fibres de verre. La tenue des panneaux sera assurée par un cadre en acier galvanisé.

Caisson type SRC et baffle type SRB de chez FRANCE AIR ou techniquement équivalent.

Nota : les longueurs des atténuateurs seront déterminées en vue du respect des critères recherchés dans les locaux suivant le rapport acoustique

Pour gaine circulaire

L'enveloppe sera réalisée en acier galvanisé, son raccordement sur la virole du ventilateur sera réalisé par brides. Les modèles avec noyau central seront privilégiés.

Ils seront de type SCN de chez FRANCE AIR ou techniquement équivalent.

Nota : Les écartements, nombre de baffles, les longueurs des atténuateurs seront déterminées en vue du respect des critères recherchés dans les locaux suivant le rapport acoustique.

2.1.7 Clapets coupe-feu

Ils seront installés à chaque traversée de compartiment ou de paroi coupe-feu et à chaque sortie de trémie. Ces clapets devront avoir un agrément CSTB ou équivalent et comprendront principalement :

- Un volet étanche à chaud en matériau réfractaire pivotant et équilibré,
- Une virole acier + revêtement réfractaire,
- Un levier de déclenchement manuel,
- Un dispositif de réarmement manuel,
- Un indicateur de position extérieur individuel,
- Raccordement par brides pour les clapets coupe-feu rectangulaires et à virole pour les clapets coupe-feu circulaires,
- Un système de déclenchement par thermique,
- Un contact fin début de course,
- Un capot de protection du mécanisme de volet.

Chaque clapet coupe-feu sera repéré par une plaque signalétique située à proximité et parfaitement visible.

Le titulaire du présent lot aura à prévoir les asservissements électriques et liaisons des clapets coupe- feu situés sur les collecteurs principaux soufflage / reprise / air neuf / rejet qui arrêteront le fonctionnement de la centrale de traitement d'air ou du ventilateur s'ils se déclenchent pour éviter toute surpression inutile dans les gaines des caissons.

Dès qu'un clapet coupe-feu aura quitté sa position d'attente, il sera signalé individuellement en façade d'armoire électrique du système concerné par diode lumineuse avec renvoi d'alarme de synthèse sur la GTB.

2.1.8 Bouche d'extraction

Les bouches d'extraction seront de construction en acier avec une peinture de finition blanc laqué. Elles seront de type ventouses circulaires prérégées pour un débit déterminé et présentant une forte perte de charge.

Les bouches seront aisément démontables afin de permettre un entretien et un nettoyage facilités.

Elles seront de type BOC de la marque VIM, ou équivalent technique.

La sélection des équipements sera effectuée en tenant compte des exigences de la notice acoustique.

2.1.9 Bouche de soufflage et reprise

Les bouches de soufflage et de reprise seront de construction en acier avec une peinture de finition blanc laqué.

Les bouches seront aisément démontables afin de permettre un entretien et un nettoyage facilités.

Elles seront de type BRSI de la marque VIM, ou équivalent technique.

La sélection des équipements sera effectuée en tenant compte des exigences de la notice acoustique.

En cas d'impossibilité technique, l'entreprise prévoira des grilles positionnées directement sur la gaine, de type GCDD de chez VIM ou équivalent technique.

2.1.10 Diffuseur de soufflage et de reprise

L'ensemble des locaux équipés de (BDV) seront dotés de diffuseurs de type LK70-C de la marque Koolair, ou équivalent technique.

Ces diffuseurs seront fabriqués en profilé d'aluminium extrudé, avec une finition de couleur choisie par l'architecte dans la gamme RAL, et comporteront un damper de réglage de débit.

La sélection des équipements sera effectuée en tenant compte des exigences définies dans la notice acoustique.

2.1.11 Buse de soufflage

La diffusion d'air dans l'amphithéâtre sera assurée par des buses positionnées en plafond, de type JDSP buse courte avec registre, de la marque VIM ou équivalent technique.

Les diffuseurs seront raccordés au réseau de soufflage au moyen d'une gaine souple. La vitesse de l'air dans cette gaine sera systématiquement inférieure à celle mesurée au col du diffuseur. Dans le cas contraire, le diffuseur sera monté sur un plénum insonorisé, et le registre de réglage de débit sera installé directement sur le réseau de gaines.

La sélection des équipements sera effectuée en tenant compte des exigences de la notice acoustique.

2.1.12 Grille de reprise

La reprise d'air de l'amphithéâtre sera assurée par des grilles de reprise fixées sur les parois murales et équipées d'un dispositif de réglage de débit.

Ces grilles seront de type GRAC avec registre CCAZ de chez VIM, ou équivalent technique.
Elles seront fabriquées en profilé d'aluminium, avec une finition de couleur choisie par l'architecte dans la gamme RAL.

La sélection des équipements sera réalisée en tenant compte des exigences définies dans la notice acoustique.

2.2 CHAUFFAGE

2.2.1 Production de chauffage

L'énergie calorifique du site, sera assurée grâce à une sous station raccordée au réseau existant.

La sous station est située au niveau -1 et comprend 2 échangeurs.

L'entreprise du présent lot devra prendre connaissance du cahier des charges de la production de chaleur auprès du service de maintenance de l'hôpital.

Réseaux de distribution secondaires

2 réseaux de distribution secondaires seront créés :

- Température constante CTA / batterie chaude / cassettes
- Température variable Radiateur

Ces réseaux seront indépendants et munis de dispositifs de comptage énergétique type Energie valve de chez Belimo.

Chaque dispositif de comptage sera équipé d'un filtre et de vannes d'isolement.

Chacun de ces circuits sera équipé en tête d'un ensemble de pompes de circulation, à raison de pompe doubles par circuit, dont une pompe en secours ou de pompes jumelées (pour les autres circuits) selon débit. Ces pompes seront de type à débit variable par variation de fréquence.

Les pompes des circuits secondaires seront localisées au niveau -1, dans le local technique.

2.2.2 Descriptif

L'entreprise aura à sa charge pour la partie secondaire les éléments suivants :

- La création de deux départs
- La fourniture et la pose des panoplies ;
- La permutation électrique automatique en cas de défaut d'un des moteurs des pompes de circulation jumelées (doubles) montées l'une en secours de l'autre ;
- La régulation électronique secondaire ;
- Le maintien de pression ou vase d'expansion ;
- Module de désembouage
- La robinetterie, l'hydraulique et les petits appareillages associés aux équipements secondaires ;
- Le raccordement hydraulique sur le circuit primaire ;
- Raccordement alimentation eau froide ;
- Le pot d'injection manuelle de produit de traitement d'eau installé sur la tuyauterie de remplissage du circuit de chauffage ;
- L'armoire et l'installation électrique des équipements secondaires y compris le coffret de coupure d'urgence (coffret DTU de couleur rouge) situé à l'extérieur de la sous-station ;
- Fourniture et pose de tous les organes permettant la parfaite régulation.
- L'équilibrage hydraulique du circuit de distribution chauffage secondaire.

La présente liste n'est pas exhaustive ; l'entreprise devra compléter son offre en y intégrant l'ensemble des éléments nécessaires au parfait achèvement des travaux.

2.2.3 Remplissage des installations

Le remplissage des installations seront réalisés à partir d'un ensemble de traitement d'eau constitué d'un poste d'adoucissement, et de postes secondaires d'injection par pompe doseuse pour l'eau chaude et pour l'eau glacée.

En amont de chaque poste secondaire, mise en œuvre d'un disconnecteur hydraulique et d'un comptage avec report sur la GTC.

2.2.4 Vase d'expansion

Vase fermé sous pression d'azote, composé de :

- Une enveloppe en tôle d'acier soudé (soumis à l'épreuve des Mines). Capacité à déterminer par l'entrepreneur (avec note de calcul à fournir au maître d'œuvre) ;
- Une vessie en Butyl moulée d'une seule pièce et fixée à l'intérieur du vase ;
- Deux anneaux de levage ;
- Peinture anti-corrosion interne et externe ;
- Valve de gonflage DN15.

Il sera prévu un système de vidange du vase pour contrôle de la pression sans vider l'installation. Ce système sera protégé contre toute fermeture involontaire, avec vidange, utilisable dans les installations conformément aux normes EN 12828

Le titulaire du présent lot devra en outre fournir une feuille de calcul et confirmer son étude en remplissant l'étiquette Constructeur fournie avec le vase, et, y indiquer les renseignements demandés :

- Date de mise en service ;
- Pression de gonflage ;
- Pression de remplissage à froid ;
- Pression finale* de l'installation (*Tarage soupape -10%).
- Le matériel proposé devra bénéficier d'un certificat d'examen CE de type PED/DEP 97/23/EC

2.2.5 Module de désembouage

Module de désembouage fonctionnant sur le principe de la magnétophorèse + l'effet vortex comprenant :

- Séparateur avec dispositif de centrifugation et chambre de rétention des boues ;
- Éléments magnétiques polaires ;
- Pompe de circulation ;
- Vanne motorisée de purge ;
- Vanne motorisée de sécurité ;
- Vanne de réglage ;
- Coffret électrique IP 559 ;
- Dégazeur automatique ;
- Châssis support.

Type KIDSON ou CLEANSON de chez SALMSON ou techniquement équivalent.

2.2.6 Pompes secondaires

Les circuits de distribution seront équipés d'une pompe double de circulation à débit variable de classe A dont une en secours marque GRUNDFOS ou équivalent, manchons antivibratoires, filtre à tamis inox équipé de vanne de chasse, manomètre différentiel, thermomètre, vanne d'isolement, robinet de vidange, vannes d'équilibrage, vannes 3 ou 2 voies motorisées.

Il sera prévu 2 circuits de distribution d'eau chaude alimentant :

- Le circuit eau chaude batterie / radiateur
- Le circuit eau chaude CTA à température constante

Elles seront sélectionnées via les caractéristiques "débit – pression ».

2.2.7 Distribution

Il sera prévu des collecteurs de départs et un collecteur de retour calorifugés, munis de vannes de vidanges et fixés au sol y compris toutes sujétions.

Le diamètre des collecteurs est d'environ deux fois le diamètre des tuyauteries primaires.

Pour chaque circuit, il est prévu la mise en œuvre de sous-comptage calorifique raccordé à la GTB.

Chaque circuit comprendra les éléments suivants :

- Un groupe de pompage double à débit variable, équipé de manchons anti-vibratiles ainsi que d'un manomètre avec jeu de vannes pour contrôle du DP. Le débit est régulé en fonction de la pression du réseau.
- Des vannes d'isolement,
- Vanne 3 voies
- Un clapet anti-retour, un filtre en amont de la vanne trois voies (sur le retour),
- Thermomètres droits départ/retour,
- Doigts de gant de contrôle en aval de la sonde à plongeur pour la régulation,
- Régulateur numérique communicant,
- Système de comptage d'énergie calorifique avec compteur volumétrique, intégrateur, doigt de gant et sonde de température sur l'aller/retour.

Les tuyauteries seront en acier noir, elles circulent en apparent et en faux plafond des circulations. Elles seront calorifugées sur toutes leurs longueurs, y compris des colliers, éléments de fixation et robinetterie.

Toutes les tuyauteries seront guidées par colliers coquilles équipés d'une garniture d'insonorisation en Dammgulast ou équivalent assurant également la rupture de pont thermique. Les tuyauteries sont calorifugées sur toutes leurs longueurs, y compris les colliers, éléments de fixation et robinetterie avec coquille en laine de roche pré-revêtue par feuille d'aluminium renforcée.

Les robinetteries seront calorifugées par armaflex.

Les réseaux situés à l'intérieur des locaux devront être calorifugés selon le résultat de l'étude thermique.

Les réseaux hydrauliques à faible perte de charges : 10 mce/ml maxi.

Les réseaux de distribution seront équipés de robinetterie de réglage, vannes d'arrêt, purgeurs en points hauts, purges et vidanges en points bas.

Aux points haut de chaque circuit, sur l'aller et le retour, il sera prévu la mise en place d'un purgeur d'air automatique isolable, doublée d'une purge manuelle ramenée à un mètre du sol, y compris toutes sujétions de mise en œuvre.

A chaque dérivation principale, il sera prévu :

- Une vanne d'isolement sur le départ,
- Une Energie valve

Afin de réaliser une mesure de débit précise, des longueurs droites de tuyauterie devront être mises en œuvre en amont et en aval de chacune des vannes d'équilibrage :

- 5 fois le diamètre de longueur droite en amont,
- 2 fois le diamètre de longueur droite en aval.
- Un dégagement suffisant autour de la vanne sera aménagé afin d'effectuer les mesures de débit.

Chaque vanne d'équilibrage est identifiée par une étiquette sur laquelle figurent les informations suivantes :

- Un numéro de repère à reporter sur les plans,
- Diamètre de la vanne,
- Référence de la vanne,

Toutes les vannes devront être facilement accessibles.

Note : Tous les réseaux susceptibles de geler seront équipés d'un traçage électrique.

2.2.8 Tuyauteries

Les tuyauteries seront en acier noir, calorifugées (coquilles de laine de verre entoilées avec revêtement en tôle d'aluminium) sur toutes leurs longueurs, y compris des colliers, éléments de fixation et robinetterie, corps de pompe.

Les classes des calorifuges seront conformes aux calculs thermiques RE.

Toutes les canalisations sortant de la chaufferie seront raccordées à la terre.

En partie haute de l'installation, il est mis en place une bouteille de dégazage cyclonique calorifugée avec purgeur d'air automatique type Valmatic et vanne ¼ tour, doublée d'une commande manuelle ramenée à un mètre du sol.

Sur le retour, il est mis en place avec un bypass isolable, un filtre à tamis muni d'une vanne de vidange, des vannes d'isolement, un manomètre différentiel et un module de désembouage automatique de marque GRUNDFOS type Aquaclean ou équivalent approuvé, composé notamment d'une cuve en acier inox, d'un pied support, d'un circulateur à rotor noyé, un gicleur de rinçage, d'un dégazeur et d'une vidange.

2.2.9 Vannes de régulations électronique « Energy Valve »

Détail du produit :

- Générateur équipé d'une Vanne 2 voies de régulation électronique Energy Valve :
 - Indépendante des variations de pression (autoéquilibrée)
 - Boisseau sphérique étanche classe A selon la norme EN12266-1
 - Axe et bille en acier inoxydable
 - Débitmètre à ultrason calibré en eau avec certificat d'étalonnage conforme à la norme EN1434 et à la directive européenne sur les instruments de mesure 2014/32/UE (MID classe 2) avec Mesure réelle et compensation automatique du taux de glycol pour une lecture de débit précise (pour compteur non-MID) ou Alarme présence Glycol (version MID)
 - Sondes de température PT1000 appairée (EN60751 Classe B)
 - IP54 – Montage à l'abri de la pluie, avec capuchon Z-STRJ.1 sur le RJ45.
 - Δp max = 3,4 bar
 - Limiteur de débit max

- Limiteur de puissance max
- Optimisation du ΔT (fonction ΔT manager)
- Serveur web embarqué
- Rapport de mise en service automatisé pdf
- Mémoire locale 13 mois minimum
- Communication Bacnet ou Modbus (IP et RS485), M-BUS (avec convertisseur)
- Alimentation possible en POE (IEEE 802.3at)
- Connexion et services Cloud (rapport d'utilisation trimestriel, assistance à l'optimisation)

Option 1 : Pour assurer un minimum de pertes d'énergie et un accès permanent aux vannes, elles seront équipées de coques calorifuges adaptées et démontables.

Option 2 : En cas de rupture de courant, la vanne dispose d'une fonction de sécurité Normalement Fermée / Normalement Ouverte/ ou selon position définie par utilisateur (0-100%).

Option 3 : Mesure du taux de glycol : la vanne est équipée d'un organe permettant la mesure permanente du taux de glycol.

Chaque vanne 2 voies Energy Valve sera équipé d'un compteur d'énergie thermique à ultrasons pour mesurer la consommation d'énergie en chauffage et/ou refroidissement de marque BELIMO ou techniquement équivalent. La partie compteur se compose d'un module de mesure comprenant un débitmètre ultrasonique et deux capteurs de température pour le calcul d'énergie et un module logique qui assure l'alimentation et la communication. Les deux modules doivent être dissociables pour permettre le remplacement périodique du module de mesure sans modification du câblage électrique et de programmation.

2.2.10 Emetteurs

Batterie à eau chaude

Le chauffage de l'amphithéâtre sera réalisé par des batteries à eau de chez VIM et de type CWWC ou équivalent technique.

Les batteries seront dimensionnées selon les déperditions et l'apport statique du bâtiment, de manière à assurer la température souhaitée.

La température est assurée par un groupe de régulation composée des éléments suivants :

- Vanne motorisée à 2 voies modulante sur l'aller ;
- Équilibrage automatique ;
- Vannes d'isolement ;
- Régulateur communicant ;
- Sonde de température sur la reprise.

Les batteries seront raccordées avec des flexibles protégés par une tresse en inox 316L garantie 10 ans et calorifugé avec des coquilles.

Le groupe de régulation est raccordé sur une attente électrique amenée à proximité par l'électricien.

La régulation est assurée par une vanne 2 voies motorisée modulante sur sonde d'ambiance installée à hauteur d'homme (1m50).

L'entreprise prévoira l'ensemble des dispositions de supportage des batteries à eau, compris toutes sujétions de fixation.

Cassette 2 tubes

Le chauffage de l'accueil et de la salle de pause seront réalisés via des ventilo convecteurs 2 tubes.

Ils seront de la marque carrier et de type 42BJ ou équivalent technique. Le dimensionnement sera réalisé à l'aide des besoins déterminer avec le bilan thermique.

Dans le cas de pose sur le doublage, il sera utilisé des tiges filetées de diamètre suffisant permettant une fixation dans le voile béton avec cheville adéquate.

Le titulaire du présent lot se raccordera depuis les attentes laissées par le lot CFO/CFA.

NB : Les émetteurs seront dimensionnés avec une surpuissance de 10 %.

Radiateurs

Le présent lot comprend la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service de radiateurs à eau chaude pour le chauffage des salles de classes et des circulations. Les radiateurs seront en acier de type panneaux horizontaux, avec revêtement thermolaqué blanc (RAL 9016), conformes aux normes en vigueur (NF EN 442).

Chaque radiateur sera livré et installé avec les équipements suivants :

- Un robinet thermostatique à tête sensible, permettant un réglage précis de la température ambiante ;
- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour, afin de permettre l'entretien ou le remplacement du radiateur sans vidange du circuit principal ;
- Un purgeur manuel en partie haute pour l'évacuation de l'air contenu dans le circuit.

Les raccordements hydrauliques devront être réalisés avec des canalisations en cuivre ou multicouche, isolées thermiquement, posées sous goulottes ou encastrées selon les contraintes architecturales. Les supports muraux devront assurer une fixation robuste et un alignement rigoureux.

L'ensemble du réseau sera soumis à un essai d'étanchéité à 4 bars avant mise en service. L'équilibrage des débits sera effectué à l'aide des vannes adaptées.

Le titulaire du présent lot se raccordera depuis les attentes laissées par le lot CFO/CFA.

NB : Les émetteurs seront dimensionnés avec une surpuissance de 10 %.

2.3 CLIMATISATION

2.3.1 Monosplit

Le présent lot comprend la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service d'un système de climatisation de type monosplit pour le local info. L'équipement sera composé d'une unité intérieure murale à détente directe et d'une unité extérieure. Le système devra être de marque Mitsubishi et de type MSY-TP50VF ou équivalent technique.

L'unité intérieure sera dimensionnée en fonction des caractéristiques thermiques du local, pour garantir une température de confort été comme hiver. L'unité extérieure sera installée en terrasse technique du bâtiment, sur support antivibratile, avec protection contre les intempéries. Les liaisons frigorifiques, électriques, et les évacuations de condensats devront être mises en œuvre dans les règles de l'art, avec une attention particulière portée à l'esthétique des gaines et au respect des normes en vigueur (NF C 15-100, DTU 68.3, etc.).

L'ensemble sera commandé par une télécommande infrarouge ou filaire selon les besoins, avec possibilité de régulation automatique. L'installateur devra procéder à un essai de fonctionnement, fournir les notices techniques, et établir un rapport de mise en service conforme.

2.4 DIVERS

2.4.1 Vanne 2 voies pour régulation de température

Produit disposant de la marque de certification et du label d'efficacité énergétique EU BAC.
Qualité : Marque HONEYWELL type VSMF, ou DANFOSS type AB-QM ou techniquement équivalent.

Localisation :

Régulation de température des batteries à eau chaude.

2.4.2 Tube multicouche

Les réseaux en faux-plafond seront réalisés en tube « multicouche » en barre, avec « barrière antioxygène » (BAO).

Les assemblages seront exécutés par sertissage avec des raccords à sertir « à passage intégral », et les coudes seront exécutés par cintrage à froid.

Les tubes devront bénéficier d'un « Avis technique ». La mise en œuvre de ces tubes sera réalisée conformément aux dispositions de l'avis technique.

2.4.3 Fourreaux

D'une façon générale, toutes traversées de cloisons, murs ou planchers, seront réalisées à travers un fourreau. Les petites canalisations seront munies de fourreaux résiliants à base d'élastomère dépassant d'au moins 3 cm de chaque côté de la paroi, adaptés aux conditions d'utilisation.

Les réseaux et chutes seront protégés par une bande adhésive en mousse polyéthylène dépassant d'au moins 3 cm de chaque côté de la paroi, en deux couches.

2.4.4 Isolations phonique et anti-vibratile

D'une manière générale, les installations seront calculées pour obtenir un niveau sonore indiqué dans les bases de calculs. Par ailleurs, ces installations ne devront pas transmettre aux bâtiments les vibrations du matériel utilisé.

En conséquence, il sera prévu obligatoirement :

Isolation phonique

Les appareils très bruyants devront être enfermés dans des enveloppes métalliques ou similaires ou des capots d'insonorisation, calculés de façon à limiter le niveau sonore moyen dans les locaux techniques afin qu'il ne dépasse pas les valeurs stipulées dans les bases de calculs.

Les prises de ventilation des locaux techniques seront, si nécessaire, équipées de pièges à sons constitués de silencieux du commerce ou de baffles en matériaux absorbants, à soumettre au Bureau d'Etudes.

A l'aspiration et au refoulement de chaque ventilation sous réserve de leur niveau sonore, il sera prévu des pièges à sons ou baffles acoustiques.

Les appareils terminaux, bouches de soufflage, de reprise et d'extraction seront toujours sélectionnés dans la zone de bruyance la plus faible.

2.4.5 Appareillage

Manomètres sur l'eau

Les lectures de pression devront pouvoir être vérifiées sur tous les points des circuits où il sera nécessaire de connaître :

- Les performances des équipements de circulation ou pulsion d'eau,
- Les pressions des réseaux d'alimentation d'eau de ville, d'air comprimé ou de vapeur.

Les lectures de pression différentielle pourront être assurées, soit à l'aide de deux manomètres, soit en utilisant un seul manomètre raccordé à deux prises de pression isolables individuellement par un robinet à boisseau.

Chaque manomètre sera précédé d'un robinet à boisseau en laiton avec poignée en matière isolante et raccord tournant.

Les manomètres indicateurs auront un boîtier de diamètre 100 mm, et leur échelle de lecture sera sélectionnée au plus près de la pression à mesurer, tout en respectant la pression maximale des circuits. Ils seront remplis d'un fluide amortissant les vibrations (Glycérine).

Sonde de température d'eau

Sonde conforme NF EN 50-014 et 018 :

- Montage à l'intérieur d'un doigt de gant ;
- Gaine de protection en acier inoxydable ;
- Élément de mesure PT 100 ou PT 1000 (2 ou 3 fils), CTN, CTP ;
- Transmetteur incorporé dans la tête de la sonde ;
- Signal électrique du transmetteur 4-20 mA, 0 – 10 V.

Filtres d'eau

Filtre de type "Y" à panier, de même diamètre que la tuyauterie sur laquelle il est installé.

Des flèches, obtenues au moulage, indiqueront le sens des fluides.

Chaque filtre sera muni d'un couvercle facilement démontable, équipé d'une vanne de vidange et de chasse des impuretés retenues.

Les tamis des filtres seront en acier inoxydable.

Localisation : seront prévus des filtres :

- À toutes les aspirations des pompes (800 microns minimum pour les circuits d'eau glacée et de refroidissement du groupe),
- Avant chaque compteur.

Purgeur d'air automatique

Purgeur d'air automatique à flotteur, avec vanne d'isolement, placé à tous les points hauts de l'installation doublé d'une purge manuelle ramenée à hauteur d'homme et canalisée vers l'égout.

Chaque purgeur devra être dimensionné en fonction du volume d'air absorbé par rapport au volume d'eau.

Localisation :

En point haut des installations de distribution de chauffage et ECS.

Soupape de sécurité

Soupape de sécurité conforme NF E 29-410 à 422 :

- Corps et chapeau en acier ;
- Siège et clapet en acier inoxydable ;
- Mécanisme à ressort ;
- Levier de manœuvre.

Vanne 2 ou 3 voies

Vanne de régulation motorisée du type à siège (soupape) à fermeture étanche, équipée d'un système de retour à zéro, par manque de courant.

Les vannes motorisées 2 et 3 voies seront constituées d'un servomoteur et du corps de vanne.

Ces deux éléments seront obligatoirement désacouplables afin de faciliter la mise en œuvre et la maintenance. Les servomoteurs analogiques devront être équipés de positionneurs facilement calibrables (par strapp ou par potentiomètre) afin de fonctionner sur une fraction de la plaque du signal 0/10 volts. Ce dispositif assurant d'une manière simple le fonctionnement en séquence de différentes vannes sur une même sortie du régulateur.

Les servomoteurs incrémentaux (ou chrono proportionnels) pourront être utilisés en fonction du schéma d'application.

Caractéristiques constructives : Classe PN 16, corps en fonte grise, siège et clapet en laiton, tige en acier inox, presse étoupe par bagues chevronnées Teflon (joints toriques pour les vannes d'unités terminales).

Raccords taraudés jusqu'au DN 50 et raccords à brides pour les DN supérieurs.

Les vannes de types PN 6 et PN 10 ne seront pas acceptées.

Les vannes 3 voies auront une caractéristique de débit linéaire.

Elles seront calculées de façon telle que leur autorité soit comprise entre 0,5 et 1 ; leur perte de charge au débit maximal sera donc au moins égale à la perte de charge de la partie à débit variable du circuit correspondant.

Le débit de fuite maximum sera égal à 0,05 % du KVS.

Le dimensionnement des vannes fera l'objet d'une note de calcul soumise à l'approbation du maître d'œuvre. Les forces développées seront adaptées aux couples de manœuvre des registres.

Les servomoteurs seront conçus de telle manière que les fonctions de sécurité soient assurées en cas de défaillance du circuit de puissance.

Le retour à zéro (par gravité ou ressort de rappel) sera prévu dans tous les cas.

2.4.6 Peinture

Toutes les parties métalliques, tubes, supports, châssis devront être recouvertes de deux couches de peinture antirouille, au préalable les surfaces devront être soigneusement brossées et dégraissées.

Tous les matériels dont la peinture d'origine présente des écorchures dues aux manipulations ou accidents de chantier devront être repeints aux frais de l'entreprise du présent lot.

Tous les supports seront peints avant mise en place.

Toute la robinetterie non calorifugée en locaux techniques sera peinte après mise en place.

Toutes les parties métalliques galvanisées dont la galvanisation aurait été détruite, soit lors des manipulations, soit par accident devront recevoir un traitement de surface permettant de reconstituer la protection ou dans le cas de dégradation importante seront évacuées du chantier et remplacées.

2.4.7 Repérage des équipements

Sur tuyauteries

Les circuits de fluides seront repérés par des bandes de couleurs symbolisant la nature du fluide. Les couleurs seront conformes à la norme NF X 08100.

Les anneaux ou rectangles d'identifications seront disposés :

- De part et d'autre de chaque dérivation sur le(s) réseau(x) principal(aux) et secondaire(s),
- Tous les 5 m environ sur les parties droites des réseaux,
- De part et d'autre de chaque traversée de cloison.

Le sens d'écoulement des fluides sera indiqué par des flèches blanches, noires ou de couleur conventionnelle, selon la teinte de fond, de façon à assurer une visibilité satisfaisante.

Repérage de la robinetterie

Tous les éléments de robinetterie seront repérés par une étiquette pendante portant un chiffre découpé ou estampé fixée d'une manière définitive au moyen d'une chaînette et d'un crochet en acier inoxydable.

Cette étiquette sera fixée sur le corps de la vanne ou du robinet.

Elle sera gravée de couleur identique à la teinte de fond de la tuyauterie correspondante.

Repérage des appareils

Tous les appareils seront repérés au moyen d'une étiquette gravée, indiquant les renseignements suivants :

- Un numéro qui sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas affichés en locaux techniques.

La fixation des étiquettes sera faite par rivetage.

Tous les clapets coupe-feu, volet de désenfumage, seront repérés par une étiquette dont le numéro d'ordre sera reporté sur les plans et schémas.

Schémas à afficher

L'entreprise devra, au titre du présent lot, l'affichage sous verre, ou sous forme de tirage plastifié renforcé, et fixé sur support bois :

- Les schémas de principe de l'installation sur lesquels seront indiqués en particulier les repères décrits aux paragraphes précédents.

L'affichage du schéma de principe de l'installation sera installé en zone technique correspondant à l'installation.

Les schémas de câblage de chaque armoire ou coffret électrique seront mis sous pochette plastique collée à l'intérieur des armoires.

2.5 EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

2.5.1 Généralités

L'entreprise du présent lot devra tout l'équipement électrique nécessaire à la bonne marche de l'installation.

L'électricien amènera l'énergie électrique, dont la nature est indiquée aux paragraphes précédents, sur un tableau avec coupe-circuit aux différents points indiqués sur les plans.

Depuis ces amenées, l'Entrepreneur du présent lot effectuera tous les branchements à l'aide de câbles RO 2V avec protection mécanique par tube acier ou chemin de câble. D'une façon générale, tous travaux électriques devront être conformes aux normes en vigueur. Les chemins de câbles en parcours extérieur seront en aluminium avec couvercle, garantie dix ans contre corrosion.

Les moteurs électriques devront comporter un dispositif de démarrage en fonction de leur puissance, soit :

- Moteurs intérieurs ou égaux à 5 CV : démarrage par court-circuit,
- Moteurs entre 8 CV et 20 CV : démarrage étoile triangle,
- Au-delà de 20 CV : démarrage par résistance liquide.

Toutes les parties métalliques des locaux techniques ainsi que tous les moteurs et appareils seront raccordés à la prise de terre amenée par l'électricien.

L'installation lumineuse des locaux techniques n'est pas à prévoir au présent lot, à l'exception des éclairages à l'intérieur des contrôles d'air pompes à chaleur et armoire électrique extérieure.

2.5.2 Armoire électrique

Tous les ensembles de régulations seront rassemblés dans une armoire constituée par des panneaux en tôle d'acier peints d'une couche de peinture cuite au four avec ventilation basse et ventilation haute, à l'exception de celles implantées à l'extérieur qui seront en aluminium et comporteront un auvent protection à la pluie battante.

Ces armoires seront fixées au mur ou scellées sur socle dans le cas d'implantation à l'extérieur. La porte de cette armoire comportera une serrure et sera raccordée à la terre générale par l'intermédiaire d'une tresse.

Les armoires électriques comprendront :

- Un interrupteur général avec dispositif pour permettre une coupure en pleine charge,
- Un ensemble de contacteurs disjoncteurs ou discontacteurs HPC,
- Un ampèremètre général encastré sur la face avant,
- Les voyants lumineux de signalisation (arrêt, marche et défaut) répartis sur la face avant pour chaque moteur, batterie, etc... avec étiquettes de signalisation,
- Les boutons poussoirs de commandes et les dérogations manuelles automatiques,
- Un compteur temps pour les ventilateurs, les compresseurs, les pompes de circulation et tous moteurs supérieurs à 3 KW,
- Un bouton test lampe,
- Pour les armoires situées à l'extérieur, un éclairage interne.

Toute la signalisation s'effectuera en 24 volts. La filerie de liaison entre l'armoire et la face avant de la porte sera protégée mécaniquement.

Toute l'armoire devra comporter un emplacement libre de 20 %.

Le câblage intérieur des armoires sera réalisé en barres de cuivre pour la distribution générale et en fil de cuivre sous gaine plastique utilisant des goulottes avec couvercle plastique.

Chaque fil sera repéré dans l'armoire, à chacune de ses extrémités par un numéro correspondant à celui du schéma de filerie et pourvu de manchons ou cosse sortie. Il ne pourra y avoir plus de deux raccordements par borne.

L'entreprise du présent lot devra se renseigner auprès de l'électricien de la valeur des courants de court-circuit et devra, le cas échéant, prévoir des coupe-circuit HPC associés aux discontacteurs avec dispositifs interdisant la marche en monophasé.

Le démarrage des différents appareils sera commandé par commutateurs cycliques.

Afin d'obtenir une homogénéité des marques de matériels électriques, l'entreprise du présent lot devra obligatoirement obtenir un accord préalable des Maîtres d'Œuvre et d'Ouvrage assistés de leur Ingénieur-Conseil, avant toute installation.

2.5.3 Raccordement des appareils

Le raccordement des différents appareils se fera à l'aide de câbles U1000 R02V ou équivalent, empruntant soit des fourreaux acier, soit des chemins de câbles.

Aucune boîte de jonction n'est admise sur les câbles.

Les chemins de câbles seront dimensionnés de façon à laisser un espace libre de 20 % et ne pourront supporter que des câbles isolés pour la même classe de tension.

L'entreprise devra la mise à la terre de tous ses équipements.

3 Gestion technique du bâtiment (GTB)

3.1 PRINCIPE GENERAUX

Le bâtiment sera doté d'une installation de Gestion Technique du Bâtiment (GTB). Le système de gestion technique assurera à la fois des fonctions de contrôle et de recueil d'informations concernant les applications techniques du bâtiment.

Afin d'assurer la pérennité des communications entre les différents équipements composant l'installation, supervision comprise, toutes les informations seront transmises sur réseau Ethernet en utilisant un protocole de communication dit « ouvert ».

Le protocole adopté pour le projet sera exclusivement le protocole BACnet/IP. Il sera accepté ponctuellement et pour des besoins spécifiques tels que le comptage d'autres protocoles tels que, Modbus, MBUS, LON et IP.

L'installation de GTB sera de marque DISTECH CONTROLS, ou équivalent. La GTB intéressera les installations suivantes :

- CVC,
- Plomberie,
- Electricité Courants Forts / Courants Faibles,
- Appareils élévateurs,

Le câblage réseau de la GTB sera réalisé conformément aux demandes programmatiques du maître d'ouvrage.

NOTA : Afin d'assurer une parfaitement homogénéité de l'installation et une parfaite interopérabilité entre les divers composants de l'installation, il ne sera admis aucune dérogation aux prescriptions techniques du présent document auxquelles tous les lots concernés par la GTB devront se conformer.

3.2 PARAMETRAGES DES INSTALLATIONS

Le paramétrage des équipements de GTB sera réalisé par le lot GTB à partir des informations et scénarii validés et communiqués par les différents lots et sur la base des analyses fonctionnelles détaillées dont il devra la rédaction pour chaque installation de chaque lot :

- CVC / Plomberie : tous les paramètres de régulation, alarmes, signalisations, mesures, etc. selon liste de points et prescriptions des CCTP des lots CVC et Plomberie,
- Électricité : toutes les télécommandes d'éclairage intérieur et extérieur, alarmes, signalisations, mesures, etc. selon liste de points et prescriptions du CCTP du lot Electricité,
- Ascenseurs : selon liste de points du présent document et prescriptions du CCTP du lot Ascenseurs.

Il est rappelé que le présent lot devra avoir vérifié et donc appréhendé pour intégration les fonctionnalités décrites dans chaque CCTP des lots concernés par la GTB.

Les analyses fonctionnelles de principe sont données à titre indicatif dans le présent CCTP. Ces dernières seront détaillées par les lots concernés en collaboration avec le présent lot dans le cadre de leurs études d'exécution.

3.3 ARCHITECTURE DE PRINCIPE

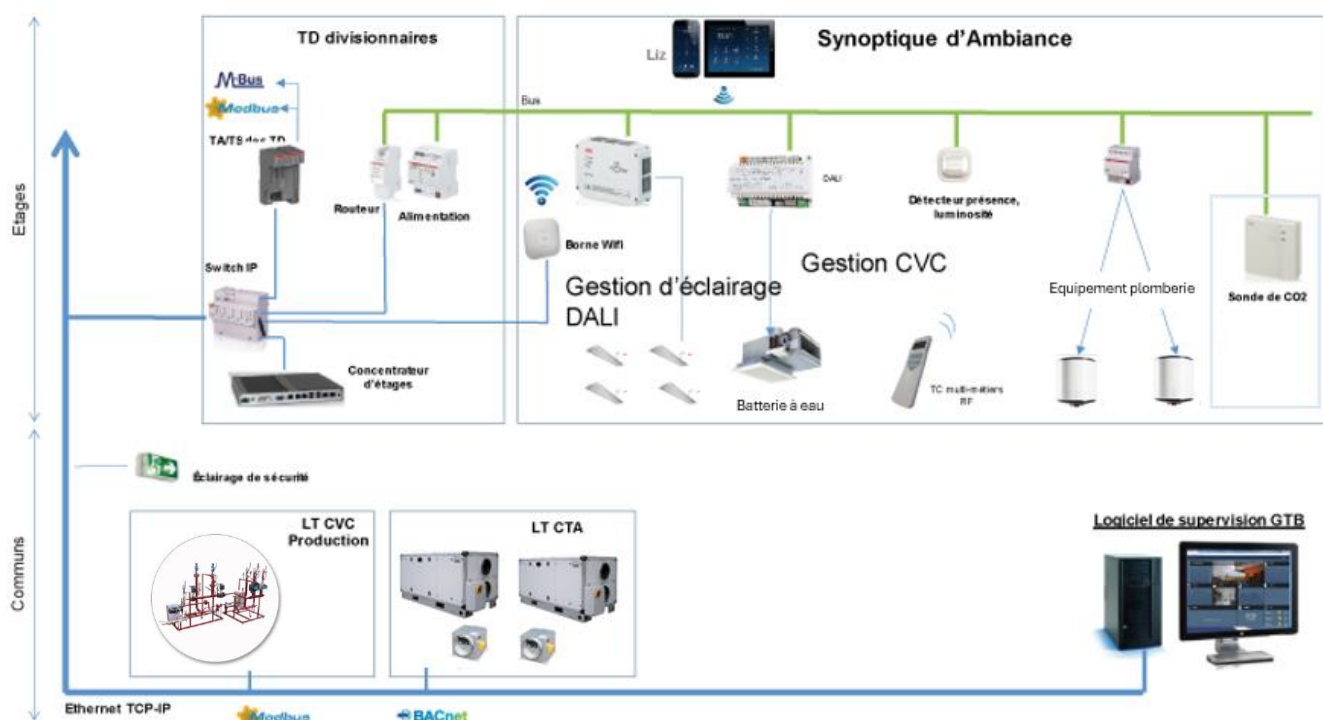
Tel que représenté sur le synoptique de principe, le système de Gestion Technique du Bâtiment est organisé en 3 « niveaux » :

- le niveau 0 ou niveau automation comprenant les systèmes d'acquisition et de traitement local. Il s'agit d'un ensemble d'unités de traitement local (UTL) ou d'unités de gestion locale (UGL) permettant d'acquérir et de transmettre les différentes informations (états, mesures, alarmes, commandes) relatives aux équipements supervisés et d'en assurer le fonctionnement et la régulation.

Ces systèmes sont fournis, installés et paramétrés par les titulaires des lots techniques et comprennent :

- Les UTL ou UGL proprement dites, chaque UGL ou UTL disposera d'une réserve de module E/S de 20% minimum,

- Les capteurs, actionneurs, etc. liés aux équipements,
- Le réseau de terrain permettant aux UTL ou UGL de recevoir et de traiter les informations.
- Le niveau 1 comprenant le réseau de transmission de données. Dans le cadre du présent projet, ce réseau est un réseau Ethernet dédié mis en œuvre par le lot GTB, totalement autonome et indépendant de toute autre installation, notamment du réseau VDI.
- Le niveau 2 comprenant le Système de supervision ayant pour principales fonctions :
 - L'enregistrement et l'archivage des variables gérées par les UTL (mesures, états, alarmes),
 - La mise à disposition sous, formes de schémas animés, des informations nécessaires à une exploitation aisée des équipements techniques,
 - La gestion des alarmes issues des équipements ou installations,
 - Le paramétrage à distance des seuils, consignes des processus de régulation des équipements,
 - La commande à distance de certains équipements ou installations,
 - La mise à disposition à distance des informations aux utilisateurs habilités,
 - La réalisation d'historiques, de journaux et de statistiques.



3.4 EQUIPEMENTS DE NIVEAU 0

Il s'agit des équipements « de terrain » mis en œuvre par les différents lots pour chaque type d'installation:

- Pour l'acquisition d'informations d'alarme ou de signalisation : il s'agit des contacts secs, sondes de T°, sondes de niveau, etc.,
- Pour le comptage : compteurs impulsions ou numériques, etc.,
- Pour les commandes : contacteurs, équipements de contrôle / commande, etc.,

Ces points « physiques » issus des équipements de terrain (niveau 0) seront tous mis à disposition du lot GTB sur les équipements de communication de niveau 1, les UTL ou UGL, dont chaque lot, en dehors du lot ELECTRICITE, doit la fourniture, la pose et le raccordement aval (entre capteur, compteur, etc. et les UGL ou UTL).

Les points physiques pourront être issus directement d'équipements de régulation communicants ou autres équipements dits « intelligents », à condition que ces matériels soient compatibles avec les UTL ou UGL prévus par le lot GTB et que le mode de transmission des informations soit assuré sur réseau Ethernet sous protocole BACnet/IP, Modbus pour les compteurs le cas échéant, LON, MBUS, et IP..

3.5 EQUIPEMENTS DE NIVEAU 1 : AUTOMATION

3.5.1 Objectif et principe

Le présent chapitre traite des fonctionnalités attendues et des spécifications techniques que devront respecter tous les lots concernés par la GTB, notamment les lots techniques CVC et Plomberie.

Le système de régulation et d'automatisme installé sur le site permettra la gestion du fonctionnement des installations thermiques et électriques du bâtiment, ainsi que la gestion des alarmes techniques. Par un contrôle permanent du bon fonctionnement des équipements il assurera le confort et la sécurité des occupants ainsi que l'optimisation des coûts énergétiques.

Le système est constitué des éléments suivants :

- Des périphériques tels que capteurs et actionneurs (équipements de niveau 0) ;
- Des unités de gestion locales (UGL ou UTL) situées dans les tableaux et les armoires des lots techniques répartis sur le site ;
- Un terminal local d'exploitation avec écran de commande LCD intégré dans chaque UGL/UTL et intégré en façade de l'armoire du local technique ;
- Du réseau de communication.

Basées sur le protocole de communication ouvert BACnet/IP, les U.G.L seront programmables, le système sera évolutif et modulaire, il permettra d'établir la liaison entre les différents équipements. Les technologies Ethernet et TCP/IP seront le média de communication.

Les UGL auront un serveur web, protocole https, embarqué et seront directement compatibles avec une installation de Gestion Technique de Bâtiment (GTB). Cette liaison sera de type bidirectionnel. Le serveur web permettra d'interroger les points de chaque UGL depuis un simple navigateur WEB. Le serveur web permettra dans le cas de la production d'accéder à une vue graphique locale permettant l'exploitation de cette dernière.

Cette vue ne sera pas issue de la supervision. La fonctionnalité BACnet des U.G.L. devra avoir été testée et certifiée quant à sa conformité avec le profil BACnet B-BC (BACnet Building Controller). Les U.G.L. porteront obligatoirement le logo BTL (BACnet TESTING LABORATORIES).

3.5.2 Objectifs fonctionnels

L'application de régulation et d'automatismes permettra de satisfaire aux exigences de régulation et d'optimisation les plus complexes en matière de régulation et de contrôle/commande des installations de chauffage, de ventilation, de climatisation, d'équipements électriques et de plomberie. Le système permettra et facilitera la gestion de ces installations au travers des différents points repris en liaisons filaires ou communicantes.

3.5.3 Convivialité

L'écran de commande LCD intégré aux U.G.L. sera utilisé tant en exploitation qu'en paramétrage par le personnel n'ayant pas de compétences particulières en informatique. Ce sera un outil de navigation et de commande aisée, avec une visualisation du texte en clair.

Le serveur Web intégré à chaque UGL permettra :

- Un accès plus précis aux points et paramétrage des U.G.L
- La conduite et la visualisation des équipements.

3.5.4 Pérennité

Pour assurer des performances optimales, les UGL devront s'appuyer sur des technologies actuelles et offrir suffisamment d'ouverture pour permettre l'interfaçage avec des équipements « tiers ». Le choix du produit de régulation se portera donc sur un matériel standard du marché qui aura une diffusion suffisante et une garantie d'approvisionnement permettant la maîtrise des coûts de maintenance et de transformation. L'installateur devra s'assurer de la pérennité du système proposé. Les supports informatiques et les documentations papier se rapportant aux UGL doivent être disponibles en français.

3.5.5 Description des U.T.L. ou U.G.L.

Généralités

Elles seront en liaison directe avec les installations et seront implantées à proximité de celles-ci, dans des armoires électriques ou coffrets spécifiques, d'indice de protection adapté aux influences externes du local ou de la gaine technique où elles seront installées.

Pour des raisons de facilité de maintenance, il est exclu d'utiliser des périphériques d'entrées/sorties passifs et distants tels que modules et barre-bus sur des sous-réseaux de terrain. Pour permettre la lecture directe de tous les points d'entrées sur le terminal d'exploitation, il est également exclu d'utiliser des multiplexeurs d'entrées.

Les Unités de Gestion Locale (U.G.L.) seront dimensionnées en fonction de nombre de points à raccorder. Un tableau des points traités par les automates est joint en annexe. Ce quantitatif constitue un minimum, l'entrepreneur devra le compléter éventuellement en reprenant toutes les informations qu'il jugera nécessaire.

Fonctionnalités

Le présent paragraphe décrit de façon synthétique les principales fonctionnalités des UTL ou UGL devant être mises en oeuvre par les différents lots :

- Les Unités de Traitement Local (UTL) ou automates sont autonomes,
- La communication est possible entre les Unités de Traitement Local (UTL) sans nécessiter la présence de l'Unité Centrale,
- Les automatismes ou les fonctions de processus résident dans les Unités de Traitement Local,
- La base de données réside dans les Unités de Traitement Local et peut être sauvegardée au niveau de la supervision gérant la base de données commune de l'ensemble du système de Gestion, avec rafraîchissement permanent et automatique,
- La panne d'une Unité de Traitement Local ne doit en aucune façon impacter le fonctionnement d'une autre UTL.
- Les programmes horaires et plannings hebdomadaires seront directement implantés dans les Unités de Traitement Local (UTL) afin d'assurer les changements de mode d'occupation (semaine / samedi / dimanche / jour fériés) même en cas de déconnexion prolongée du réseau de communication,
- L'historisation des variables devra être effectuée au niveau local sans incidence d'une éventuelle coupure du réseau de communication,
- Des redondances techniques doivent être mise en place au niveau des UTL et des réseaux locaux,
- Des fonctions de diagnostic des équipements de GTB (panne, dérives, anomalies) doivent permettre une maintenance corrective aisée,
- Les modes dégradés doivent assurer un fonctionnement normal en cas de perte ou de défaut du système de supervision, y compris pour les changements de mode d'occupation journaliers.
- Etc.

Conception

Les U.G.L. seront multitâches, temps réel, et orientées événements. Les Automates (U.G.L.) seront extensibles de manière modulaire pour s'adapter au plus juste à la configuration de l'installation. Des modules d'entrées et de sorties (E/S) et des modules de communication seront intégrés à l'U.G.L. En vue d'optimiser l'exploitation et la maintenance, tous les modules d'E/S seront équipés de façades avec voyants et commutateurs de dérogation manuelle qui constitueront autant d'unités de signalisation et de commande.

Toutes les entrées et toutes les sorties seront étiquetées. Des annotations et des pictogrammes compréhensibles garantiront une utilisation intuitive et adaptée aux besoins, à tous les niveaux. Ces unités locales de commande et de signalisation seront si possible posées en façade des armoires électriques des lots CVC. Elles seront implantées dans les gaines ou locaux techniques pour les lots Plomberie et ELECTRICITE.

Les modules d'entrées permettront d'avoir le maximum de souplesse au niveau de l'installation et devront être universels et configurables pour traiter une grande variété de signaux (NI1000, PT1000, 0..10Vdc, 4..20mA, contact NO/NF, comptage impulsif).

Les modules de sorties numériques pourront être de type « relais » ou de type « collecteur ouvert » (triac).

Les modules de sorties analogiques délivreront un signal 0-10V.

Librement programmables, les U.G.L. seront conçues de manière à pouvoir assurer les fonctions suivantes :

- Permettre l'échange de tous types d'information (états, mesures, cde...) avec n'importe quelle autre U.G.L. raccordée sur le bus sans adjonction de matériel complémentaire (interface, concentrateur,) autorisant à la demande une marche Maître/Esclaves,
- Permettre des extensions futures,
- Réaliser les fonctions de régulation numérique intégrée (D.D.C. : Digital Direct Control),
- Permettre la visualisation par voyant de l'état de chaque entrée et de chaque sortie,
- Réaliser des programmes temporels journaliers, hebdomadaires et annuels avec gestion des vacances et fermetures,
- Réaliser des comptages horaires de fonctionnement (pour pompes, CTA, etc.),
- Gérer des alarmes avec routage sur tout le réseau,
- Générer des suivis de tendance (Chartview) et des banques historiques (Trend Log),
- Gérer les droits d'accès avec profils et catégories d'utilisateur individuellement configurables.

Entrées / Sorties :

Les UTL ou UGL comprendront des entrées universelles, soit :

- Signal tout ou rien,
- Contact libre de potentiel avec voies isolées les unes des autres,
- Signal analogique passif :
 - Permettant d'utiliser des capteurs PT1000 ou NI1000 ayant une caractéristique normalisée selon DIN 43760
- Signal analogique actif :
 - Signaux actifs admis : 0-10 V., 4-20 mA.
- Entrées de comptage :
 - Impulsion fermeture contact libre de potentiel avec fréquence inférieure à 50 Hz
- Sorties TOR :
 - Commande par contact impulsif ou maintenu mécaniquement ou électriquement (Pouvoir de coupure des relais : 250V~/ 2A)
- Sorties analogiques :
 - Commande par sortie 0-10 V CC

Bus de communication :

Le réseau de communication sera de type Ethernet TCP/IP 10/100baseT.

L'adjudicataire du lot aura à sa charge la fourniture et la pose du câble, des switches multi ports et de tous les accessoires nécessaires. Le câble de liaison sera posé sur les chemins de câbles du lot ELECTRICITE Courants Faibles. A défaut, le présent lot assurera la mise en œuvre de ses liaisons selon les prescriptions générales de mise en œuvre mentionnées dans le présent document.

L'ensemble des équipements actifs du réseau GTB seront installés dans les locaux VDI de l'établissement. Autrement dit, aucun équipement actif ou de réseau ne sera toléré ailleurs que dans les locaux VDI de l'établissement.

Protocole de communication :

Le protocole choisi est standard et ouvert, les points de données transitant par le bus seront orientés « objets » avec gestion maître à maître. L'échange de données entre les appareils sera orienté « événement » (message spontané) et « Peer to Peer » (communication multidirectionnelle entre les UGL, sans accessoire).

Le protocole du bus sera donc de type BACnet.

Flexibilité :

L'évolution du système ne devra en aucun cas remettre en cause l'architecture matérielle ou logicielle.

L'architecture du système de régulation et le choix du matériel utilisé, seront organisés de manière à donner une flexibilité maximum à l'ensemble.

Cette flexibilité permettra entre autres :

- D'ajouter des informations sur les automates existants et d'installer des automates supplémentaires sans modification de la structure du système en place,
- Ceci doit pouvoir être effectué sur le système en fonctionnement sans avoir besoin de l'arrêter,

- D'intégrer des informations venant d'autres systèmes comme les systèmes de sécurité, de communication et d'automates spécialisés,
- D'offrir des possibilités de communication vers des automates type API sous-développement spécifique,
- De mettre à disposition tous les points et objets d'une manière native dans une architecture de GTB.

Terminal local d'exploitation :

Un écran de commande avec afficheur LCD constituera une interface « homme/machine » avec un grand confort d'utilisation. Il sera encastré sur l'UGL ou en façade de l'armoire électrique du local technique.

Avec une hiérarchie des niveaux d'accès (protection), il permettra d'accéder à tous les paramètres et à toutes les valeurs.

Ce terminal permettra à l'utilisateur d'accéder intuitivement à :

- L'affichage de l'ensemble des points disponibles (valeurs de mesure et de consigne, états d'installation et modes de fonctionnement) sous forme de listes structurées,
- La modification des valeurs de consigne,
- La visualisation des défauts et de leurs historiques,
- Le traitement des alarmes avec possibilité d'acquiescement,
- La visualisation graphique des programmes horaires et du calendrier d'exception,
- La visualisation des renseignements d'identification des UGL (adresse IP, masque, etc.).

L'entreprise fournira un terminal de dialogue par UGL.

Cet afficheur sera présent dans l'armoire du local technique.

Fonctionnalités WEB :

Grâce au serveur Web intégré dans chaque UGL, n'importe quel outil informatique équipé d'un navigateur Web pourra être utilisé comme outil d'exploitation. Cette possibilité permettra aux utilisateurs de disposer d'une interface intuitive pour la maintenance et pour l'exploitation des installations.

L'exploitation pourra s'effectuer depuis un PC ou un Notebook, ou via un PDA ou un Smartphone. Les appareils de commande ne nécessiteront pour cela aucune configuration.

Les fonctions disponibles du serveur Web seront au minimum :

- La gestion des utilisateurs : concept de rôle (administrateur, spécialiste, utilisateur, invité),
- Validation individuelle de domaines techniques,
- La représentation des points de données,
- Liste des points de données structurée,
- Compression automatique des données avec présentation d'une valeur moyenne, du maximum et du minimum,
- Synoptiques dynamiques d'installations pour la chaufferie,
- L'enregistrement des données : représentation sous forme graphique ou de tableau,
- Exportation des données enregistrées en tant que fichier, ou par e-mail,
- Les circuits de régulation : représentation des circuits de régulation avec codage couleur,
- Possibilité directe de réglage pour paramètres de régulation (Xp, Tn, Set, ...),
- La transmission d'alarme : utilisation de BACnet Intrinsic Reporting,
- Messages d'alarme acquiescables,
- Représentation d'alarmes actuelles dans une liste pouvant être triée,
- Représentation d'alarmes historiques,
- Transmission d'alarme par e-mail et par S.M.S.,
- La programmation temporelle Calendrier,
- Présentation horaire journalière, mensuelle et annuelle,
- La visualisation adaptée pour clients mobiles par Web browser (Microsoft Edge, Microsoft Explorer, Safari, Firefox, Chrome, ...),
- La tenue d'un journal de consignation des événements système et opérateur.

Logiciel de traitement :

Le logiciel de traitement sera résident dans les UTL ou UGL (autonomie en cas de coupure) et permet l'exécution de deux types de programmes :

- Programmes standards pour lesquels la fonction est déjà implantée dans le logiciel et ne nécessite qu'un simple paramétrage,
- Programmes spécifiques pour lesquels la fonction à réaliser doit être créée à l'aide d'un langage de programmation pouvant être lui-même standard ou spécifique au matériel installé.

3.5.6 Programmes standards

Programmes horaires

Ils permettent la marche et l'arrêt d'une télécommande, le changement d'une valeur de réglages des équipements (point de consigne) et l'inhibition d'une alarme pendant une période donnée.

Ils sont conçus sur un cycle hebdomadaire et permettront plusieurs actions par jour (6 au minimum).

Ils comportent des dérogations au fonctionnement hebdomadaire normal pour permettre l'intégration de périodes spéciales (vacances, jours fériés, périodes d'activité accrue).

L'horloge temps réel qui pilotant ces programmes permet de gérer automatiquement le passage heure d'été / heure d'hiver.

Régulation numérique :

Permet le réglage d'une sortie analogique en fonction d'algorithmes dont les paramètres seront de préférence auto-adaptatifs.

Démarrage optimisé, arrêt optimisé :

Le système permet d'optimiser le démarrage et l'arrêt d'équipements en tenant compte de l'inertie des équipements pour atteindre une grandeur physique donnée à une heure donnée.

Les paramètres nécessaires à la réalisation de cette fonctionnalité seront auto-adaptatifs.

Alarmes associées aux télémesures :

Le logiciel permet d'associer à une télémesure une ou plusieurs téléalarmes (seuils hauts, seuils bas). Les téléalarmes seront renvoyées vers un site distant qui sera précisé par la MOA.

Le nombre de seuils est déterminé lors de l'analyse fonctionnelle.

Réaction aux événements : sur apparition d'une alarme, changement d'état d'une entrée tout ou rien, dépassement d'une valeur limite, le système est capable d'émettre une commande d'arrêt, de marche, de correction de réglages, etc.

Comptage et surveillance des temps de fonctionnement :

Pour tous les équipements pour lesquels une télécommande de marche est proposée, il est assuré un comptage des temps de fonctionnement. La capacité de comptage correspondra à 99 999 heures.

Les temps de fonctionnement mémorisés peuvent être visualisés par l'opérateur à tout moment.

3.5.7 Programmes spécifiques

Ils permettent de réaliser des automatismes séquentiels complexes pouvant faire intervenir un grand nombre de variables.

Ils intègrent au minimum les opérateurs arithmétiques (+, -, ÷, x), ainsi que les opérateurs logiques (and, or, xor) classiques.

Ils permettent les tests conditionnels (>, <, =, etc. ...).

Ils sont initiés par :

- Une commande opérateur,
- Un événement extérieur (seuil d'une valeur analogique, changement d'état d'une variable tout ou rien),
- Un "TIMER".

3.6 EQUIPEMENTS DE NIVEAU 2 : SUPERVISION

3.6.1 Généralités

Le système de G.T.B. sera pourvu d'une IGHM (Interface Graphique Homme Machine) accessible aux utilisateurs autorisés.

L'IGHM sera intégrée sur un poste de supervision et d'exploitation implanté dans un local technique dédié avec un report d'information à la mairie. Ce poste n'offrira au personnel du bâtiment que les fonctionnalités de signalisation et d'information d'alarme. Un niveau d'accès spécifique autorisera les opérations de paramétrage et de commande des installations depuis le poste de supervision aux seuls personnels dédiés à la maintenance des installations. La visualisation des états et des alarmes sera possible depuis n'importe quel endroit à l'aide d'un navigateur internet (Surveillance à distance depuis la mairie par exemple).

Le poste d'exploitation à mettre en œuvre par le présent lot comprendra une unité centrale performante d'une capacité de stockage de 2To, un écran graphique couleur 32 pouces, une imprimante couleur. Le poste permettra l'archivage de 24 mois de données d'exploitation pour la totalité des installations (CVC, CFO, etc.). Aucun applicatif spécifique du système de GTB ne devra préalablement être installé sur les postes utilisateurs et aucune licence d'utilisation ne devra être nécessaire pour accéder à l'IGHM. Le présent lot fourni le poste de supervision avec toutes les licences, notamment celle du système d'exploitation.

Indépendamment du niveau d'utilisation, l'accès aux différentes informations et commandes de l'IGHM seront les plus intuitives possibles afin que la prise en main soit facilitée. Une attention particulière devra être portée sur ce point (exemple : simplicité de modification d'une consigne de température ou d'un programme horaire, affichage graphique du local, symboles d'états en couleur, etc.).

Le système de G.T.B. devra permettre la notification d'alarmes ou de défaillances, la gestion de calendriers et programmes horaires, la visualisation de courbes et de diagrammes de fonctionnement, l'historisation des événements et la possibilité de les exporter vers une plateforme bureautique classique.

L'historisation des données sera effectuée localement et une sauvegarde sera possible au travers du réseau de communication (Ethernet).

Pour renforcer la souplesse d'utilisation, l'accès complet à l'IGHM (selon droits utilisateur) devra pouvoir s'effectuer depuis n'importe quel point du réseau de communication Ethernet.

Plusieurs dispositifs connectés pourront accéder simultanément à une même information.

Le matériel supportant le système de G.T.B. proposé, devra être compact et implantable concomitamment aux matériels de commande ou de protection équipant une armoire électrique classique. Pour des raisons de fiabilité et de durabilité, le matériel proposé ne comportera aucun élément en mouvement tels que disque dur, ventilateur, etc.

L'alimentation TBT du système (24V-AC) pourra être commune à celle des autres équipements.

3.6.2 Serveur

Un serveur Web principal, communicant nativement en BACnet/IP et pouvant fédérer jusqu'à 50 U.G.L ou automates sera mis en place.

L'accès à l'ensemble des fonctions de commande ou aux données sera réalisé au travers de pages web accessibles grâce à un simple PC, tablette graphique ou écran tactile supportant un navigateur Web.

Selon la configuration du réseau client (intranet) et/ou l'équipement de communication (modem ADSL vers internet, etc.), il sera possible d'accéder à l'ensemble de ces pages web depuis un site distant.

Le serveur web sera rackable avec son écran, un clavier et une souris. Il sera installé dans une baie du local répartiteur général. Il intégrera 2 cartes réseaux permettant de le raccorder sur le réseau GTB d'une part et sur le réseau VDI de la halle sportive d'autre part avec une séparation physique entre les deux réseaux.

Afin d'assurer la fiabilité et la durabilité de l'équipement, aucune pièce du serveur web ne sera en mouvement et le refroidissement se réalisera par ventilation naturelle.

La mise en œuvre d'un serveur web permettra l'accès à la supervision en http et https via un simple navigateur.

Le serveur sera équipé d'un anti-virus.

En base, l'entreprise proposera une solution basée sur la plateforme EC-Net 4 de Distech Controls ou techniquement équivalent utilisant une technologie NIAGARA.

Cette supervision se présente sous la forme d'un site Web. Toutes les vues et fonctions de la supervision doivent être disponibles sur ce site Web (aux limitations dues aux droits d'accès près). La supervision est donc totalement multi-utilisateurs, multipostes sans limite de connexions et ne nécessite aucun logiciel spécifique puisqu'un simple navigateur Web suffit. Celle-ci sera également et uniquement full HTML 5.

Tout système n'incluant pas un service web de type HTML5 sera déclaré non conforme. (Solutions « JAVA » proscrite)

Les fonctions de la GTC type EC-NET 4 ou techniquement équivalent sont :

- La GTC pourra héberger un site Web présentant des pages de supervision, créer des courbes, gérer des alarmes, envoyer des rapports automatiquement ou répondre à des requêtes Web, gérer des automatismes ou des programmes horaires, échanger des données avec les UTL etc...
- particulièrement, des pages de synthèses ou de navigation, affichant des informations venues de différents UTL, pourront être hébergées sur la GTC.
- la GTC permet de créer des consoles d'alarmes générales au fil de l'eau sous forme de page Web pour tout le site.
- la GTC permet d'archiver de façon illimitée (à l'espace disque dur près) les enregistrements UTL de façon automatique. On peut définir que cet archivage est réalisé à période fixe (toutes les deux heures par exemple), à heure fixe (tous les jours ou tous les lundis à 2h du matin par exemple) ou manuellement. De plus, l'affichage d'une vue par l'utilisateur peut provoquer automatiquement l'archivage pour assurer l'utilisateur de voir les dernières valeurs à jour de l'enregistrement.
- la GTC disposera aussi de fonctions pour permettre d'afficher simultanément les courbes provenant de différents UTL en permettant de choisir le type de graphique, la période horaire, les données traitées. L'utilisateur pourra aussi choisir d'appliquer des filtres statistiques à l'ensemble des données choisi (affichage des écarts, des sommes, maximum, minimum ou moyenne par heure, jour, mois année etc...).
- la GTC permettra la gestion des programmes horaires (type booléen, numérique, multi-états...) et sera capable de gérer des calendriers dans lequel on définit des dates simples, des plages de dates, des dates personnalisées, des événements jour/semaine (premier mercredi du mois par exemple) et des exceptions/événements spéciaux. Le paramétrage se fera graphiquement dans une page web par de simples actions de la souris type cliquer/glisser.

La Supervision sera de type EC-Net de marque DISTECH CONTROLS ou techniquement équivalent.

3.6.3 Bus et protocole

Le réseau de communication sera réalisé conformément au programme du maître d'ouvrage.

L'adjudicataire du lot aura à sa charge la fourniture et la pose du câble, des switches multi ports éventuels et de tous les accessoires nécessaires. Ce câble sera posé sur chemin de câble selon les limites de prestations fixées dans le cahier des clauses techniques.

Le câblage du réseau GTB sera de couleur orange pour le distinguer du réseau VDI de l'établissement.

Le protocole choisi est standard et ouvert, les points de données transitant par le bus seront orientés "objets" avec gestion maître à maître. L'échange de données entre les appareils sera orienté "événement" (message spontané) et "Peer to Peer" (communication multidirectionnelle entre les UGL, sans accessoire).

3.6.4 Caractéristiques du système (IHM)

Aperçu structuré des installations :

La présentation générale et l'organisation de l'IHM seront uniformisées dans le but de favoriser la prise en main des utilisateurs. Cette disposition permettra de minimiser les temps d'ingénierie et de mise en œuvre.

L'identification du site ainsi que les contenus seront directement dépendant du projet réalisé.

La page d'accueil du site sera composée de plusieurs zones d'affichage permettant d'accéder facilement à l'ensemble des installations.

La zone gauche de la page d'accueil présentera une arborescence hiérarchisée autorisant le déploiement de tous les ensembles et sous-ensembles visualisables.

La zone centrale permettra l'affichage des différents sous-ensembles en mode textuel ou graphique selon les options définies dans le projet. La sélection du mode d'affichage sera effectuée par simple clic sur l'onglet correspondant.

Les sous-ensembles affichables seront les suivants :

- Images ou synoptiques dynamiques,
- Listes structurées des points de données (objets BACnet),
- Parties d'installation subordonnées,
- Programmes horaires et calendrier de jours d'exception,
- Graphiques historiques simples ou combinés en haute résolution,
- Documents texte,
- Pages internet.

Une même fenêtre d'affichage pourra contenir plusieurs sous-ensembles présentés sous forme de liste redimensionnable.

Données historiques :

Les données historiques pourront être enregistrées selon un intervalle temporel réglable (polling) ou en cas de changement de valeur selon un écart défini (notification BACnet-COV). Le système permettra l'archivage de 24 mois de données au minimum.

Le stockage permanent des données historiques sera effectué sans compression sur la carte SD interne du serveur Web principal.

Les données enregistrées pourront être exportées en fichier texte (format CSV) et comprimées avant la transmission au client Web afin d'accélérer la procédure.

Visualisation d'alarme :

Pour garantir une apparence et une convivialité optimales, l'affichage des alarmes et des défaillances sera présenté ou accompagné par des symboles graphiques intuitifs dont la couleur dépendra de leur statut (actif, inactif,).

Ces symboles apparaîtront dans les images dynamiques ainsi que dans les listes de points de données et d'alarmes.

Ils permettront de visualiser les états "Normal / Alarme / Défaillance" ainsi que les validations requises.

La liste des alarmes apparaît sous forme de liste d'événements "plate" ou groupée résumant tous les événements relatifs à un objet.

Cette liste d'alarmes pourra faire l'objet d'un tri par filtrage, et devra fournir les informations suivantes :

- Horodatage des événements,
- Priorité de l'événement,
- Type d'événement,
- État de validation,
- Nom et texte long de l'objet déclencheur,
- Message (BACnet Message Texte).

Notification d'alarme :

Le système permettra l'envoi et la notification d'alarmes et de défaillances par courriel ou SMS.
L'envoi de SMS s'effectuera sans matériel supplémentaire par passerelle client de courriel à SMS.
La notification des alarmes sera configurable sans incidence de la priorité, du profil de métier, de l'utilisateur ou des parties de l'installation.

Les textes des notifications seront configurés en fonction de l'utilisateur par l'interface Web.

Les éventuels incidents d'exploitation du serveur Web principal seront signalés comme des défaillances d'ordre général.

Une mémoire-tampon stockera les messages en cas de problème de connexion au serveur de messagerie.

Programmes horaires :

L'interface graphique (IGHM) permettra l'accès, la visualisation et la modification des programmes horaires (BACnet) et calendriers de jours d'exception (BACnet) intégrés dans les automates connectés.
Les instructions seront toujours exécutées de manière décentralisée par les automates respectifs.

Une vue commune synthétisera les programmes horaires, hebdomadaires et les programmes de journées d'exception.

Un calendrier maître permettra de programmer de manière centralisée les vacances et fermetures et autres journées exceptionnelles. Les programmes horaires et hebdomadaires propres à chaque équipement seront alimentés en partie par ce calendrier maître.

L'ergonomie générale sera conçue pour prévenir les appréhensions et limiter les erreurs des utilisateurs débutants, et un assistant d'édition sera intégré.

L'exportation et la copie des programmes horaires et journées d'exception seront possibles afin de favoriser la simplification des tâches répétitives et la réduction des marges d'erreurs.

Fonction temporelle :

Le serveur Web principal se référera au temps de système.

Le serveur Web principal pourra agir en tant qu'horloge maître afin de synchroniser l'heure d'autres appareils BACnet.

Protection des données :

Les paramètres et données d'exploitation pourront être sauvegardés puis restaurés grâce à une mémoire USB de grande capacité ou au travers de l'interface Web.

Caractéristiques techniques :

Il permettra de fédérer jusqu'à 50 équipements, unités de gestion locales ou unités terminales raccordés sur le réseau Ethernet.

La taille de la base de données des historiques pourra atteindre 32 GO soit la possibilité de stocker plus de 2 milliards de données.

Le serveur Web principal permettra l'ouverture de 20 sessions simultanée aux (25 ou 100) comptes utilisateurs déclarés.

Protocoles :

- Couche d'automatisation BACnet/IP,
- Protocole Révision 10,
- Accès au Web : HTTP, HTTPS,
- Envoi de courriel et de SMS SMTP,
- Mise à l'heure NTP ou BACnet.

3.7 **FORMATIONS**

Deux formations organisées à la livraison du bâtiment. Une formation pour les utilisateurs. Une formation pour l'exploitant.

3.8 **RECEPTIONS**

Un AMO sera missionné par la MOA pour contrôler les points et les fonctionnalités GTB. Cette vérification se déroulera sur 3 jours. L'intégrateur de GTB, l'électricien et l'entreprise CVC accompagneront l'AMO pendant ces 3 jours.

L'ensemble des remarques de l'AMO fera partie intégrante de la liste des réserves. Dans le cadre de la réception des installations, ces réserves devront être levée par l'entreprise. L'entreprise restera pleinement responsable des installations de GTB jusqu'à la levée définitive des réserves.

3.9 **LISTE DES POINTS**

Le tableau « Liste de points » liste les points pris en compte par la GTB, par type d'équipement ou d'installation. Cette liste constitue la base permettant à l'ensemble des lots d'établir leur propres quantitatifs et leur propre liste de points détaillée.

Les sigles utilisés sur la liste des informations sont les suivants :

TS - Télésignalisation

- il s'agit d'une information d'état de fonctionnement (marche ou arrêt) ou de position (ouvert ou fermé) délivrée à partir d'un contact sec "tout ou rien" comme pour la TA.

TC - Télécommande

- il s'agit d'un ordre émis par GTB à travers une sortie "tout ou rien" à contact sec et destiné à commander la marche ou l'arrêt d'un équipement.

TA – Téléalarme

- il s'agit d'un défaut ou d'un état de fonctionnement anormal d'un équipement ou d'un appareil délivré à partir d'un contact sec "tout ou rien".

TR– Télé réglage

- il s'agit d'un ordre émis par GTB à travers une sortie analogique 4 - 20 mA ou 0 - 10 volts, ou une sortie numérique permettant de modifier les paramètres de fonctionnement d'un équipement ou d'une installation.

TM - Télémessure

- il s'agit d'une information de mesure acquise par la GTB sous forme d'un signal analogique 4 - 20 mA ou 0 - 10 volts.

TCP - Télécomptage

- cette information de comptage est obtenue soit par une intégration de la valeur analogique de télémessure, soit par un comptage impulsionnel ou numérique.

Les listes des points ci-dessous.

LOT PLOMBERIE									
Niveau	Localisation	Désignation	Points GTB					Observations	
			TA	TS	TM	TC	CPT		
Toiture	Terrasse technique	<u>Traceur électrique</u>							
		synthèse défaut	1						
R+2	Bloc Sanitaire	<u>Compteurs d'eau</u>							
		Compteur EF Sanitaire				1			
R+1	Bloc Sanitaire	<u>Compteurs d'eau</u>							
		Compteur EF Sanitaire Etudiants				1			
		Compteur EF Sanitaire Admin				1			
	Salle TP	Compteur EF Sanitaire				1			
		Compteur EF Sanitaire				1			
		Compteur EF Sanitaire				1			
	Rez de Chaussée	Bloc Sanitaire	<u>Compteurs d'eau</u>						
			Compteur EF Sanitaire Etudiants				1		
Compteur EF Sanitaire Admin						1			
Salle de pause		Compteur EF Sanitaire Salle de pause étudiants				1			
		Compteur EF Sanitaire Salle de repos personnel							
Local Sous Station		Compteur EF Arrivée Général				1			
		Compteur EF Sanitaires				1			
		Compteur EF Service Généraux				1			
		Compteur EF Arrosage				1			
Local Sous Station		<u>Adoucisseur Eau Froide</u>							
		synthèse défaut	1						
		Compteur EF Adoucie Th : 0°f				1			
Vide Sanitaire	Vide sanitaire	<u>Relevage EU posé au sol</u>							
		défaut pompes	2						
		défaut Capteur		2					
		marche Pompes		1					
		Alarme de niveau haut		1					

CFO/CFA							
Équipements	Désignation	Points sur borniers					
		TA	TS	TM	TC	TR	TM
AGBT	Position Interrupteur de tête		2				
	Position interrupteur de couplage		1				
	Manque tension BT	1	1				
	AU	1					
	Centrale de mesures						10
	Synthèse défaut disjoncteurs	1					
	Comptage Force						15
	Comptage TD (P)						14
	Commande éclairage général intérieur				3		
	Commande générale extérieur				4		
							1
TD – par TD x7	Position Interrupteur de tête		2				
	Position interrupteur de couplage		1				
	Synthèse défauts Disjoncteurs	1					
	Comptage Eclairage						1
	Comptage BECS						1
	Comptage PC						1
	Comptage Force						1
	Comptage chauffage						1
	Comptage autres usages						1
	Commande éclairage général intérieur				1		
	Commande générale extérieur				1		

LOT CVC								
Niveau	Localisation	Désignation	Points GTB					Observations
			TA	TS	TM	TC	CPT	
Toiture	Terrasse technique	<u>CTA BATIMENT & CTA AMPHITHEATRE</u>						
		Alerte antigel sur batterie chaude	2					
		Alerte filtres encrassés	2					
		Défaut ventilateur soufflage	2					
		Défaut ventilateur extraction	2					
		Défaut batterie chaude	2					
		Défaut échangeur (colmatage, gel...)	2					
		Défaut général CTA	2					
		État général de la CTA		2				
		État ventilateur soufflage		2				
		État ventilateur extraction		2				
		État du récupérateur (marche/arrêt)		2				
		Position du volet bypass (%)			2			
		Position réelle vanne 3 voies chauffage			2			
		Température air ambiant (reprise)			2			
		Température air soufflé			2			
		Température air extérieur			2			
		Température air extrait			2			
		Température après échangeur			2			
		Température eau entrée batterie chaude			3			
		Température eau sortie batterie chaude			3			
		Vitesse ventilateur soufflage (% ou Hz)			2			
		Vitesse ventilateur extraction (% ou Hz)			2			
		Différence de pression en soufflage			2			
		Différence de pression en extraction			2			
		Écart de température sur échangeur			2			
		Débit d'air soufflé			2			
		Débit d'air extrait			2			
		Commande marche/arrêt générale				2		
		Commande ventilateur soufflage				2		
		Commande ventilateur extraction				2		
		Commande bypass ou récupérateur				2		
		Commande vanne 3 voies batterie chaude				2		
		Consigne de température de soufflage				2		
		Mode de fonctionnement (Auto / Manuel / Hors-gel)				2		
		Horloge / programme horaire de fonctionnement				2		
		Total d'heures de fonctionnement de la CTA					2	
		Total d'heures de fonctionnement du vent. soufflage					2	
		Total d'heures de fonctionnement du vent. extraction					2	
		<u>Extracteurs</u>						
		Défaut extracteur (moteur, surcharge, etc.)	2					
		Alarme générale liée à l'extracteur	2					
		État de fonctionnement (marche/arrêt)		2				
		Vitesse de rotation (Hz ou %)			2			
		Commande de vitesse (manuel ou régulé)				2		
		Plage horaire de fonctionnement programmée				2		
		Commande marche/arrêt de l'extracteur				2		
		Compteur heures de fonctionnement extracteur					2	
		<u>Monosplit</u>						
		Défaut disjonction force	1					
		Commutateur Local/Distance		1				
		Commutateur Marche/Arrêt		1				
		Unité intérieure murale			1			
		Défaut disjonction force	1					

LOT CVC								
Niveau	Localisation	Désignation	Points GTB					Observations
			TA	TS	TM	TC	CPT	
R+2	Régulation des locaux	<u>CVC</u>						
		Température ambiante			12			
		Variation de débit			20			
		Détecteur présence			8			
		Commande de luminosité éclairage			12			
		Régulateur CVC	12	12		12		
R+1	Régulation des locaux	<u>CVC</u>						
		Température ambiante			9			
		Variation de débit			18			
		Energivalve			1		1	
		Détecteur présence			9			
		Commande de luminosité éclairage			9			
		Régulateur CVC	9	9		9		
RDC	Régulation des locaux	<u>CVC</u>						
		Température ambiante			9			
		Variation de débit			22			
		Energivalve			2		2	
		Détecteur présence			9			
		Commande vanne 2 voies			8			
		Commande de luminosité éclairage			9			
		Régulateur CVC	9	9		9		
SS1	LT	<u>Départ CTA</u>						
		Pompe double CTA	2	2		1		
		Variateur de vitesse			2			
		Température départ CTA			1			
		Température retour CTA			1			
		Energy valve			1		1	
		<u>Départ Radiateur</u>						
		Pompe doubles	2	2		1		
		Variateur de vitesse			2			
		Température départ radiateur			1			
		Température retour radiateur			1			
		Energy valve			1		1	
		Vanne 3 voies			1			
		<u>Equipements</u>						
		Groupe de maintien de pression	1			1		
		Désemboueur magnétique	1	1		1		
		Compteur de remplissage EF Chauffage					1	
		Pressostat manque d'eau	1					
		Alarme de synthèse	1					

3.10 AUTRES SPECIFICITES DE LA GTB

Le système prévu respectera les exigences suivantes :

- Utilisation de cordons de brassage verrouillables,
- Séparation des réseaux « actifs » LAN bâtiment (gestion technique, sécurité sûreté, supervision et vidéo surveillance) du réseau LAN des utilisateurs,
- Utilisation de la couleur pour dissocier les réseaux (plastrons, cordons, bagues etc.),
- Un programme hebdomadaire pour chaque équipement (boucle de chauffage, CTA, etc) permettra de préciser les modes de fonctionnements selon un créneau horaire. De plus, un programme unique permettra de mettre la halle sportive en mode vacances (boucle de chauffage réduit et CTA à l'arrêt) pendant la durée déterminée. Ce programme unique général sera annuel.

4 ANALYSES FONCTIONNELLES

4.1 CHAUFFAGE – VENTILATION

4.1.1 Sous station

Gestion des défauts

Défaut manque eau : Alarmes et à la GTC. Arrêt de toutes les pompes du local technique.

Redémarrage après acquittement du défaut à la GTC ou en local depuis l'écran du local technique.

Thermostat limite haute : Alarme à la GTC et en local. Arrêt des pompes. Redémarrage après acquittement du défaut.

En cas de coupure de tension d'alimentation de l'armoire, les défauts éventuels pouvant en résulter seront effacés automatiquement au retour de la tension (sauf pour les pannes réelles).

4.1.2 Circuits de distribution de chauffage

Le programme horaire d'occupation des locaux permet de définir le passage en mode réduit des réseaux.

Ce programme horaire est paramétrable indépendamment pour chaque circuit.

Une consigne de relance globale permet de redémarrer les réseaux en mode occupation et d'inhiber les fonctions de réduit.

L'usage de cette consigne devant être exceptionnel, si cette consigne est activée plus de 24h alors apparition d'une alarme en indication vers GTB

Mise en service

La mise en service d'une pompe réseau se fera si :

- Point de consigne digitale Marche/Arrêt en position marche.
- Pas de défaut verrouillant.
- Température extérieure inférieure à un seuil de 18°C (réglable).
- Température intérieure sur sonde de reprise < 19°C réglables

Liste des défauts mettant le réseau à l'arrêt

- Défaut pompe 1 et pompe 2.
- Défaut manque eau.

Les permutations (sur défaut ou sur temps de marche) seront gérées par le variateur.

Gestion des défauts :

Défaut pompe 1 : Alarmes à la GTC pour information. Gestion de la permutation par le variateur.

Défaut pompe 2 : Alarmes à la GTC pour information. Gestion de la permutation par le variateur.

En cas de coupure de tension d'alimentation de l'armoire, les défauts éventuels pouvant en résulter seront effacés automatiquement au retour de la tension (sauf pour les pannes réelles).

4.1.3 Régulation de l'émission de chauffage des batteries à eau chaude

La régulation de la température est assurée, par local, par un groupe de régulation composée des éléments suivants :

- Vanne motorisée à 2 voies modulante sur l'aller,
- Équilibrage automatique compact le retour.
- Vannes d'isolement,
- Régulateur communicant
- Thermostat d'ambiance

4.1.4 Régulation de l'émission de chauffage par radiateurs

Les radiateurs sont tous munis de robinets thermostatiques.

4.1.5 Centrale de traitement d'air

Les centrales de traitement d'air fonctionnent à pression constante. Le soufflage est réalisé à température neutre en hiver via la mise en œuvre d'une batterie à eau chaude.

La régulation embarquée des centrales de traitement d'air sera de type communicant. Le protocole BACNET/IP sera natif. Cette dernière gèrera le fonctionnement de la centrale elle-même et de la batterie chaude terminale.

Autorisations de fonctionnement :

La mise en marche de la centrale de traitement d'air est réalisée via un commutateur installé en façade d'armoire électrique : « AUTO / ARRET / MARCHE » :

- En mode AUTO : Le fonctionnement est réalisé par l'automate.
- En mode MARCHE : Le fonctionnement est forcé par un technicien. En mode ARRET : La CTA est impérativement à l'arrêt.
- La position « AUTO » du commutateur est reportée sur l'automate. Ce dernier gère alors l'ordre de marche en fonction d'un programme horaire, hebdomadaire avec gestion des vacances et fermetures paramétrable depuis la GTB et indépendant par CTA

Séquences de démarrage et d'arrêt

Séquence de démarrage : Si aucun défaut n'est présent, l'ordre de marche commande l'ouverture du registre d'air neuf (TOR). Le contact fin de course du registre est repris électro-mécaniquement et enclenche le ventilateur de soufflage. Sur le retour marche (contacteur) du ventilateur de soufflage, commande du ventilateur de reprise de manière électromécanique, déverrouillage des régulations et comptage des heures de fonctionnement.

Séquence d'arrêt : Coupure de l'ordre de marche. Arrêt du ventilateur de soufflage, de reprise et fermeture du registre d'air neuf. Arrêt des régulations.

En position arrêt

Afin d'éviter de tomber en antigel lorsque la température extérieure est inférieure à 8°C, une ouverture minimum des vannes chaudes est prévue à l'arrêt et pendant 5 mn après le démarrage de la CTA. Celle-ci dépend de la température extérieure, elle est fermée au-dessus de 8°C et ouverte en dessous suivant un paramétrage. Le contrôle de l'antigel reste actif.

Ventilation nocturne

La CTA peut se mettre en route en période nocturne si la température dans les locaux mesurée sur sondes de reprise (hors occupation, entre minuit et 6H) est supérieure à 26°C et que la température extérieure est inférieure de 3°C à la température intérieure.

Eté :

- Vn noct activée entre minuit et 6H si $T_{int} > 26^{\circ}\text{C}$ ET $T_{ext} < T_{int} - 3^{\circ}\text{C}$ (Freecooling)
- Vn noct désactivée si $T_{int} < 26^{\circ}\text{C}$ OU $T_{ext} > T_{int} - 1^{\circ}\text{C}$

Hiver :

- Vn noct activée entre minuit et 6H si $T_{int} < 16^{\circ}\text{C}$ ET $T_{ext} < T_{int} + 3^{\circ}\text{C}$ (recyclage via le caisson de mélange)
- Vn noct désactivée si $T_{int} > 16^{\circ}\text{C}$ OU $T_{ext} > T_{int} - 1^{\circ}\text{C}$

Les registres motorisés des locaux à occupation intermittentes piloté par des capteurs de présence devront recevoir une commande d'ouverture malgré l'absence de signal.

DAD :

Pour les centrales de traitement d'air le DAD impliquera :

- Arrêt du ventilateur
- Fermeture d'un registre métallique tout ou rien avec ressort de rappel situé en aval des filtres
- Coupure de l'alimentation électrique de toute batterie chaude

Gestion des défauts

- Défaut électrique du ventilateur de soufflage.
- Défaut surpression du ventilateur de soufflage.
- Défaut électrique du ventilateur de reprise.
- Défaut sur-dépression du ventilateur de reprise.
- Défaut antigel de la CTA.
- Arrêt technique sur incendie (DI).
- DAD
- Défaut encrassement filtres air neuf de la CTA.
- Défaut encrassement filtres reprise de la CTA.

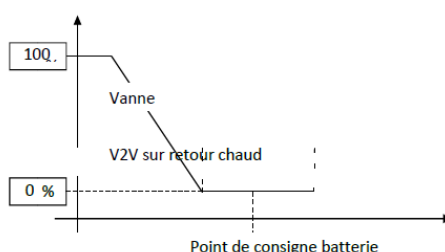
Réarmement

Après suppression du défaut, le réarmement en façade d'armoire permet :

- D'effacer l'alarme.
- D'autoriser à nouveau le fonctionnement de l'équipement concerné.

Régulation de la température via la batterie chaude :

Loi de fonctionnement des vannes de régulation en fonction de la moyenne des températures d'ambiance.



Il sera possible de définir un seuil réglable sur la température soufflée mesurée au-delà duquel la batterie chaude de la centrale de traitement d'air sera inhibée. Ce seuil sera réglable indépendamment pour chaque centrale de traitement d'air. Ceci afin d'éviter le recours à la batterie chaude.

Gestion de la roue de récupération

La gestion de la roue est assurée par comparaison de la température d'air neuf à celle de l'air repris de manière à optimiser la gestion de l'énergie (vitesse de la roue et enclenchement).

L'échangeur rotatif ne fonctionnera qu'en période d'occupation afin de réchauffer ou de rafraîchir l'air des locaux.

Régulation de pression

La centrale fonctionne à pression constante de manière à réagir en permanence aux variations de réseau.

Détecteur de présence et régulation de débit

Dans les locaux à forte occupation variable dont la liste est spécifiée au CCTP chauffage Ventilation, des clapets de dosage asservis à des détecteurs de présence permettent de gérer le débit en fonction du besoin.

Un talon à 20% minimum sera programmé.

4.2 GESTION DE L'ECLAIRAGE

Fonctionnalités :

- Des commandes automatiques pilotées par la GTB permettant l'extinction de zones complètes en fonction de plages horaires,
- Gestion du 1/3 de la circulation depuis la GTB via les TD. Le reste en local via détection de présence et temporisation,
- Allumages en local via des inters traditionnels. Système hors GTB fonctionnant en local uniquement,

- Commandes d'allumage ou d'extinction par local ou zone depuis la loge via un bouton poussoir avec voyant de fonctionnement,
- Remise en fonctionnement automatique après chaque cycle horaire de la GTB,
- Gestion de l'éclairage extérieur selon luminosité ambiante.

4.3 **ALARME**

Report et historisation des alarmes :

- TGBT,
- Armoires divisionnaires
- Tableaux électriques local répartiteur général
- Tableau de Sécurité (TS)
- TD Photovoltaïque
- Ascenseur, monte-charge
- Equipements de sureté
- Alarme de synthèse
- CTA
- Pompes
- ECS
- Aérothermes
- Puit canadien
- Pompe de bache et pompe de relevage

L'intégration au système de GTB de ces équipements (pour la remontée d'alarmes) sera réalisée par communication sous protocole BacNet, Modbus ou similaire.

Le titulaire du lot GTB doit s'assurer auprès du lot concerné que ceux-ci possèdent au moins un mode de communication ci-mentionnés.

Le titulaire du présent lot doit prévoir la gestion des principales alarmes par contacts secs.

La GTB permettra l'optimisation de la gestion des alarmes techniques des différents équipements.

Dès l'apparition d'une alarme, l'information sera archivée dans l'automate. Une signalisation visuelle apparaîtra sur les pages animées.

La fonction d'astreinte, intégrée aux automates de GTB, avertira le personnel compétent de l'apparition d'un nouveau défaut

4.4 **COMPTAGE**

- Chauffage, rafraîchissement, et climatisation
- Auxiliaires de génération et distribution.
- Auxiliaires de ventilation.
- Éclairage intérieur et éclairage de sécurité.

Seront prévus des compteurs virtuels cumulant les compteurs individuels pour afficher et historiser les consommations suivantes : Général éclairage, Général ventilation, Général chauffage, selon les dissociations des consommations de chaque tableau électrique.

Le système permettra la visualisation des comptages sous forme de courbe sur des périodes à définir.

Gestion de l'énergie et des fluides : gestion et comptage par production et par usage ; alertes en cas de dérives. Les usages des process sont à comptabiliser.

4.5 **PLOMBERIE**

Les équipements de plomberie renvoi à la supervision les principaux paramètres de fonctionnement. Selon liste des points.

RÉHABILITATION LOURDE DU BÂTIMENT LOUIS RAMOND

Hôpital Charles Foix
7 Av. de la République
94200 Ivry-sur-Seine

>MAÎTRE D'OUVRAGE

AP-HP
184 Rue du Faubourg Saint-Antoine
75012 Paris

>MAÎTRE D'OEUVRE

ARCHITECTURE FRÉDÉRIC
LEBARD
14, Jules Vanzuppe
94200 Ivry-sur-Seine

>ARCHITECTE DU PATRIMOINE

ATELIER CORD
2, cour de la Grace de Dieu
75010 – Paris

>BET TCE

FACEA GROUP
1, place Jean-Baptiste Clément
93160 - Noisy-le-Grand

>BET ENVIRONNEMENT

AI ENVIRONNEMENT
1, place Jean-Baptiste Clément
93160 - Noisy-le-Grand

>BET ACOUSTIQUE

VENATHEC
23, boulevard de l'Europe
54500 - Vandoeuvre-les-Nancy

> PRO

C.C.T.P

Lot N° 04
Plomberie - Sanitaires

ECHELLE >

DATE > 10/10/2025
INDICE > 0

PHASE > PRO
DOSSIER > 24.097
FICHIER > 24.097_PRO_C.C.T.P
REALISE > FACEA



Ø	10/10/2025	PRO : 1 ^{ère} émission
INDICE :	DATE :	MODIFICATIONS :

SOMMAIRE

1	CONDITIONS TECHNIQUES GENERALES.....	6
1.1	OBJET DU PRESENT LOT	6
1.1.1	Composition succincte du projet	6
1.1.2	Consistance du lot.....	6
1.1.3	Qualifications professionnelles.....	6
1.1.4	Programme des travaux.....	6
1.2	NORMES ET REGLEMENTS	7
1.3	ENGAGEMENTS ET RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE.....	8
1.3.1	Visite et connaissance des lieux	8
1.3.2	Documents à fournir	9
1.3.3	Responsabilité de l'entreprise	9
1.3.4	Période et contenance des auto-contrôles	11
1.3.5	Choix des matériels.....	12
1.3.6	Assistance technique à la mise en service	12
1.3.7	Garantie.....	13
1.3.8	Programme d'essais	13
1.3.9	Mise en eau et Analyses d'eau	14
1.3.10	Essais de fonctionnement	14
1.3.11	Réception	15
1.4	LIMITES DES PRESTATIONS	15
1.5	BASES DE CALCULS	15
1.5.1	Classement de l'établissement	15
1.5.2	Objectif et performance du projet.....	15
1.5.3	Prescriptions acoustiques	15
1.5.4	Energie et fluides disponibles	15
1.5.5	Alimentation d'eau (EF + ECS + RECS).....	16
1.5.6	Evacuations d'Eaux Usées - Eaux Vannes.....	17
1.5.7	Evacuations d'eaux pluviales	17
2	DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	18
2.1	EAU FROIDE SANITAIRE	18
2.1.1	Origine des prestations	18
2.1.2	Etiquetage des réseaux	18
2.1.3	Gestion des consommations.....	18
2.1.4	Alimentation Eau Froide Sanitaire	19
2.1.4.1	Equipements en local technique	19
2.1.4.2	Distribution générale.....	19
2.1.4.3	Colonnes montantes.....	19
2.1.4.4	Distribution des blocs sanitaires	19
2.1.4.5	Distribution des salles de pause personnel et étudiants.....	20
2.1.4.6	Distribution des Salles de TP.....	20
2.1.5	Alimentation Eau Froide Service Généraux.....	20
2.1.5.1	Equipements en local technique	20
2.1.5.2	Distribution	21
2.1.6	Alimentation Eau Froide Adoucie.....	21
2.1.6.1	Origine des prestations.....	21
2.1.7	Alimentation Eau Froide Arrosage	22

2.1.7.1	Equipements en local technique	22
2.1.7.2	Distribution	22
2.2	EAU CHAUDE SANITAIRE	23
2.2.1	Production ECS décentralisée	23
2.2.1.1	Raccordement aux blocs sanitaires	24
2.3	EAUX USEES – EAUX VANNES – VENTILATIONS.....	24
2.3.1	Chutes	24
2.3.2	Collecteurs	24
2.3.3	Raccordements aux appareils.....	25
2.3.4	Ventilation.....	25
2.3.5	Protection Coupe-feu	25
2.3.6	Siphon de sol.....	25
2.4	STATION DE RELEVAGE EAUX USÉES- EAUX VANNES	26
2.5	EAUX PLUVIALES	27
2.5.1	Chutes	27
2.5.2	Collecteurs	27
2.5.3	Protection Coupe-feu	28
2.6	INSPECTION TELEVISÉE DES RÉSEAUX SOUS DALLE ET EN VIDE SANITAIRE	28
2.7	APPAREILS SANITAIRES	28
2.7.1	Définition des appareils.....	29
2.8	ACCESSOIRES SANITAIRES	32
2.9	EXTINCTEURS	32
2.10	ALIMENTATIONS ELECTRIQUES	33
2.11	GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT	34
3	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	35
3.1	GENERALITE	35
3.2	ALIMENTATION D'EAU	35
3.2.1	Nature des canalisations.....	35
3.2.2	Fixation et supportage des canalisations et accessoires.....	37
3.2.3	Fourreaux	37
3.3	ROBINETTERIES - VANNERIES	38
3.3.1	Constitution et mise en œuvre	38
3.3.2	Conditions d'utilisation.....	38
3.3.3	Robinetts à boisseau sphérique.....	38
3.3.4	Vannes à papillon.....	39
3.3.5	Clapet anti-pollution	39
3.3.6	Purges d'air	39
3.3.7	Dispositif anti-béliers	40
3.3.8	Robinet de puisage	40
3.3.9	Filtres.....	40
3.3.10	Détendeurs - Régulateurs	41
3.4	APPAREILS DE MESURE.....	41
3.4.1	Manomètre	41
3.4.2	Thermomètre	41
3.5	ASSAINISSEMENT	41
3.5.1	Tuyau en polychlorure de vinyle non plastifié	41
3.6	APPAREILS SANITAIRES	42
3.6.1	Prescriptions générales.....	42
3.6.2	Pose des appareils sanitaires	43

3.7	ELECTRICITE	44
3.8	PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES.....	45
3.9	PEINTURE - REPERAGE ET ETIQUETAGE SERRURERIE.....	45
3.9.1	Peinture	45
3.9.2	Repérage des canalisations	45
3.9.3	Etiquetage	45

1 CONDITIONS TECHNIQUES GENERALES

1.1 OBJET DU PRESENT LOT

Le présent document concerne les travaux du lot **Plomberie Sanitaires** à réaliser dans le cadre des travaux de **transfert de l'IFSI – IFAS vers le bâtiment désaffecté Louis Ramond au sein du site de l'hôpital Charles Foix à Ivry sur Seine (94)**.

1.1.1 Composition succincte du projet

Le projet est composé d'un immeuble de R+2 :

Il comprend plusieurs types d'usage :

- les sanitaires élèves
- les salles de Travaux Pratiques
- les sanitaires des services administratifs
- les Services Généraux

1.1.2 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 notices descriptives.

Il est complété des pièces graphiques suivantes :

- PB 01 Plan des vides sanitaires
- PB 02 Plan du Rez-De-Chaussée
- PB 03 Plan du R+1
- PB 04 Plan du R+2
- PB 05 Plan de toiture
- PB 10 Schéma de principe branchement et comptage Eau Froide
- PB 11 Schéma de colonnes Eau Froide / ECS / RECS
- PB 12 Schéma de colonnes Eaux Usées / Eaux Vannes
- PB 13 Schéma de colonnes Eaux Pluviales

1.1.3 Qualifications professionnelles

Les travaux définis au CCTP seront réalisés par des entreprises spécialisées titulaires des qualifications définies par l'Organisme Professionnel de Qualification et de Certification du Bâtiment (QUALIBAT) ou références équivalentes :

51 - Plomberie - Installations sanitaires

511 - Plomberie - Installations sanitaires

- 5111 : Plomberie - sanitaires (technicité courante)
- 5112 : Plomberie - sanitaires (technicité confirmée)
- 5113 : Plomberie - sanitaires (technicité supérieure)

1.1.4 Programme des travaux

Les travaux de réalisation de ces installations comprennent principalement :

- la distribution d'eau froide,
- la distribution d'eau chaude sanitaire,
- l'évacuation d'eaux usées - eaux vannes,
- la fourniture et le raccordement d'une station de relevage
- l'évacuation d'eaux pluviales,
- l'installation d'appareils et d'accessoires sanitaires (fourniture et pose).

1.2 NORMES ET REGLEMENTS

Les prestations relatives aux travaux devront se référer aux normes, règlements, fascicules de documentation en vigueur et, en particulier, des textes suivants : DTU, avis techniques, Normes françaises, cahier des charges du CSTB, législation du Travail, Arrêtés, circulaires, etc... qui régissent la construction au moment de la signature du marché, et notamment aux prescriptions des documents rappelés ci-dessous.

Certains textes sont rappelés ici :

- Normes CSTB,
- Normes REEF,
- Circulaire du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionnelles dans les établissements de santé,
- Arrêté du 30 novembre 2005 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public,
- DTU 45.2 Travaux d'isolation,
- DTU 60.1 Additif n° 4, DTU 65.10, DTU 65-11 articles 2,32 et 4,22, DTU 65 Article 4.12,
- DTU 60.11 Aout 2013 décomposé en quatre parties
 - DTU 60.11 P1-1 Réseau d'alimentation d'eau froide et chaude sanitaire
 - DTU 60.11 P1-2 Conception et dimensionnement des réseaux bouclés
 - DTU 60.11 P2 Evacuation des eaux usées et des eaux vannes
 - DTU 60.11 P3 Evacuation des eaux pluviales
- Normes européennes :
 - NF EN 806-3
 - NF EN 12056-2
- Normes françaises publiées par l'AFNOR,
- Règles techniques professionnelles,
- Plan d'hygiène et de sécurité conformément au décret 77.996 du 19 août 1977,
- PPSPS Décret 1159 du 26 décembre 1994,
- Règlement sanitaire départemental type,
- Règlement acoustique des équipements sanitaires, arrêté du 7 janvier 1976 au Journal Officiel,
- Prescriptions des compagnies concessionnaires (eaux - égouts),
- Code de la santé publique, article L.1331-1,
- Code de la santé publique, les articles R. 1321-43 à R. 1321-59 en ce qui concerne les règles d'hygiène applicables aux installations de production et de distribution d'eau destinées à la consommation humaine.
- Prescriptions des compagnies assurances APSAD ou autres.
- DGS du 21 décembre 2010
- Arrêté du 1er décembre 2010 relatif à la surveillance des légionnelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire.
- circulaire DGS/EA4 n° 2010-448 du 21 décembre 2010 relative aux missions des agences régionales de santé dans la mise en œuvre de l'arrêté du 1er février 2010.

Cette liste n'est pas limitative.

Les matériaux employés dans les réseaux de distribution d'eau sanitaire ainsi que les équipements terminaux (appareils sanitaires, robinetteries, ballons ECS etc...) devront disposer d'une attestation de conformité sanitaire ACS délivrée conformément à l'arrêté du 29 mai 1997 modifié et aux circulaires du ministère de la santé DGS/VS4 n° 99/217 du 12 avril 1999 et DGS/VS4 n° 2000/232 du 27 avril 2000.

1.3 **ENGAGEMENTS ET RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE**

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 descriptif 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 détails d'exécution, les plans de récolement, les consignes de montage et d'exploitation, les notices de fonctionnement et de sécurité,
- la participation active à la synthèse technique en lien avec les autres lots concernés,
- 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 gravois et 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 réservations communiquées en retard restent entièrement à la charge de l'entreprise du présent lot.
- tous les rebouchages et calfeutrements au degré coupe-feu requis.

Avant exécution de ses propres travaux, l'entrepreneur du présent lot doit vérifier les ouvrages exécutés par les autres lots à sa demande. Sans remarques préalables de sa part, il prend, à sa charge, toutes les sujétions nécessaires afin que ses travaux se réalisent dans les règles de l'art.

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

1.3.1 **Visite et connaissance des lieux**

Pour répondre correctement à cet appel d'offres, une visite du site est nécessaire. Les entreprises soumissionnaires sont donc invitées à visiter les lieux avant de remettre leurs offres. Ces dernières sont effectuées en toute connaissance des lieux, après vérifications et relevés sur place des installations existantes.

L'entreprise est réputée, avant remise de son offre :

- avoir pris connaissance complète et entière des lieux, de leur disposition, leur possibilité d'accès et de leurs abords, la nature des matériaux les disponibilités en eau et en électricité, des servitudes dues à l'environnement, des problèmes de mitoyenneté, etc. ;
- avoir effectué toutes les enquêtes nécessaires à la prise en compte des sujétions particulières (vérifications et relevés sur place des installations existantes en service tel que : réseaux chauffage, limites de lots, servitudes, nature des voiles bétons à traverser, etc...)
- avoir effectué les relevés (nombre, positionnement des canalisations de raccordement) des équipements à desservir ;
- si elle le jugeait utile, avoir sollicité le Maître d'œuvre et/ou le Maître d'ouvrage pour tous renseignements utiles ;
- connaître toutes les contraintes liées au site et à son environnement pouvant, de quelque manière que ce soit, avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des travaux à réaliser ;
- avoir tenu compte des éléments précités pour l'établissement de son offre.

L'entreprise adjudicataire ne peut, en aucun cas, arguer d'une quelconque méconnaissance des lieux, réseaux ou installations existantes en cas de litige sur le prix ou le délai d'exécution de ses travaux, étant entendu que ces visites préalables sont réputées avoir été faites et avoir levé toute ambiguïté. L'entreprise ne pourra donc arguer d'une ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix, ou à des prolongations de délais.

1.3.2 Documents à fournir

Avant le commencement des travaux

- les caractéristiques précises de chaque appareil, avec échantillonnage,
- les avis techniques des matériels et matériaux employés,
- la marque et le type des colliers anti-vibratiles,
- la marque et le type des fourreaux résilients,
- la marque et le type des manchons anti-vibratiles,
- la marque, le type et les procès-verbaux de la robinetterie,
- les plans d'exécution, coupes, détails, schémas et notes de calculs de l'installation, y compris les notes de calculs du bouclage ECS,
- Les notes de calculs et éléments nécessaires aux demandes de raccordements Eau Froide, Eaux Usées et Eaux Pluviales sur les réseaux concessionnaires (débit, diamètres altimétries, etc...),
- les séries de plans portant mention de l'emplacement des percements, trappes de visite en gaines techniques et faux-plafonds prévus par l'entreprise, avec leur section.

Aucun réseau d'ECS ne doit être installé sans approbation des notes de calculs.

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 ses installations vont se raccorder.

Après l'achèvement des travaux

Les travaux terminés, mais avant réception, l'entreprise doit fournir les documents suivants qui constituent le dossier de récolement :

- le dossier de récolement suivant chapitre "assistance mis en service",
- le résultat des essais, fiches d'attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC
- l'analyse d'eau après désinfection des réseaux,
- l'affichage des schémas de principe plastifiés dans chaque LT plomberie ainsi que armoires électriques dédiées,
- l'étiquetage réglementaire des réseaux.

1.3.3 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 doit livrer ses installations sans aucune restriction, et conformes aux règles de l'art.

En conséquence, il ne peut, 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 et 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 remet un mois après réception de l'ordre de service, les plans détaillés de tous les locaux techniques nécessaires pour recevoir les équipements. Ces plans comportent les tracés, vues en plan et coupes, des caniveaux, massifs, trémies et toutes indications utiles pour l'établissement des plans d'exécution nécessaires aux autres lots.

Elle remet également tous plans de passages de ses canalisations, en gaines, galeries techniques et tous emplacements, pour permettre la coordination entre les divers lots.

Ouvertures prévues à la construction

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

Indépendance et accessibilité des canalisations

L'entrepreneur adjudicataire s'assure que les prescriptions concernant l'indépendance et l'accessibilité de ses canalisations sont bien respectées par les autres lots.

En cas de difficulté, il en avise immédiatement le Maître d'Œuvre par écrit, faute de quoi, il reste responsable des conséquences.

Cote des plans

Aucune cote ne doit être relevée à l'échelle sur les plans remis par le Maître d'Œuvre.

En cas d'erreur, d'insuffisance ou de manque de cote, l'entrepreneur doit en référer au Maître d'Œuvre, mais il fait lui-même les mises au point ou rectifications nécessaires.

L'entrepreneur reste seul responsable des erreurs et des modifications qu'entraîne pour lui et les autres lots, un oubli ou l'inobservation de cette clause.

Qualité et fini des installations

Les travaux sont à exécuter 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 veille tout particulièrement à ce que son personnel d'exécution prenne un soin méticuleux aux moindres détails.

L'installation n'est 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 sont prises par le présent lot pour que le fonctionnement soit sans défaillance, l'entretien et les modifications futures aisées sans pour autant être au détriment d'un souci d'esthétique, même dans les parties non apparentes.

Désinfection des installations

Si un procédé de traitement physique et/ou physico-chimique est mis en place (exemple : désinfection et/ou anti-corrosion et/ou anti-tartre, etc.), l'adéquation des traitements avec la nature de l'eau et la constitution du réseau est garantie, conformément au guide technique du CSTB « Réseau d'eau destiné à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments ».

Préalablement à la désinfection, l'entreprise du présent lot pratiquera un rinçage de l'ensemble des canalisations après leur mise en œuvre et avant la pose des robinetteries.

La désinfection doit être pratiquée conformément aux règlements en vigueur par un laboratoire agréé par la Compagnie des Eaux, et doit faire l'objet d'un certificat de potabilité à remettre au Maître de l'Ouvrage.

Pour cela, l'entreprise doit prendre toutes les dispositions d'isolement des installations par rapport au reste du bâtiment.

La désinfection de l'ensemble des réseaux d'eau froide et d'eau chaude est effectuée à l'aide de Permanganate de potassium technique. Le dosage est de 150 grammes de permanganate de potassium par mètre cube de capacité.

La quantité de permanganate étant déterminée, l'entreprise doit la dissoudre dans de l'eau chaude (40 à 45 °) pour obtenir une solution mère très homogène représentant 1/10 de la capacité de l'installation.

Le réseau à désinfecter étant rempli d'eau claire et bien dégazé, la solution mère est à injecter depuis le point d'injection situé à l'origine du réseau à désinfecter.

Régler le débit d'injection de telle sorte que pour 1/10 de solution mère il passe environ 9/10 d'eau claire du réseau réputé potable : ne jamais introduire en une seule fois la totalité de la solution mère.

Chaque robinet est ouvert en partant du plus bas jusqu'au plus haut, jusqu'à apparition de la couleur violacée du désinfectant.

Dès que la solution apparaît au point le plus éloigné, il faut isoler l'ensemble du réseau par fermeture au point de raccordement sur le réseau réputé potable.

Après un temps de contact de 48 heures, l'installation est à rincer énergiquement.

A l'issue du rinçage, tous les robinets sont refermés en attendant les prélèvements et les résultats du contrôle analytique de l'eau par le laboratoire agréé.

L'opération doit être répétée jusqu'à obtention des résultats.

Analyse de l'eau

Sur l'eau froide, l'entreprise du présent lot doit présenter une analyse d'eau afin de vérifier ses caractéristiques. Cette analyse est effectuée par un laboratoire agréé et présentée avant et après le début des travaux et remise au Maître de l'Ouvrage. Elle est conforme aux critères de potabilité mentionnés aux articles R 1321-1 à R 1321-5 du Code de la Santé Publique.

Les échantillons sont prélevés avant compteur en pied d'immeuble, et après robinetteries, après travaux et rinçage. Cette dernière devra porter au minimum sur les mêmes points que l'analyse effectuée avant le compteur et sur la dureté de l'eau. De plus, en cas d'écarts constatés, le Maître d'Ouvrage devra mener les actions nécessaires pour les lever.

Pièces de rechange

Les pièces ou appareils de rechange prévus par la réglementation incendie en vigueur sont fournis au Maître d'Ouvrage lors de la réception des travaux.

1.3.4 Période et contenance des auto-contrôles

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

- la qualité des matériels employés,
- la bonne mise en œuvre des installations et de leur accessibilité,
- les résultats (acoustiques, débits, évacuations, fuites).

La période des essais dure 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 doit fournir au bureau d'études, avant les visites de réception, des fiches d'autocontrôle des installations (fiches d'attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC).

Ces dispositions n'excluent pas tous les autocontrôles intermédiaires en cours de chantier qui sont nécessaires selon les règles de l'art pour les étanchéités de réseaux qui sont non visibles ou non accessibles lors des réceptions.

L'entreprise devra définir une procédure de réception de l'installation comprenant :

- une procédure de mise en eau de l'installation par secteurs afin d'éviter les stagnations de l'eau dans les réseaux et d'éventuelles contaminations. En effet, si certains secteurs du bâtiment ne sont pas occupés rapidement, l'eau peut stagner dans les réseaux, ce qui contribue à la prolifération de micro-organismes. Il est donc judicieux dans ce cas-là, de réfléchir, à une mise en eau par secteurs du bâtiment.

- une procédure de puisage d'eau pour les locaux non occupés. Pour les locaux qui ne sont pas occupés directement après la mise en eau et dont l'eau est susceptible de stagner, l'eau peut être puisée pendant un moment avant utilisation pour éviter que cette eau ne soit consommée lors des premières utilisations.

Il est ensuite demandé de mettre en eau le bâtiment conformément à la procédure.

Les dispositions de la procédure seront fonction de la nature du bâtiment, du niveau de risque sanitaire des zones du bâtiment, etc.

1.3.5 Choix des matériels

Qualité et origine des matériels

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

Ils sont conformes aux normes européennes et comportent tous des avis techniques.

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

Marques des matériels

Les marques proposées doivent être validées par le Maître d'Œuvre et répondre, pour l'essentiel, aux caractéristiques techniques énoncées au présent descriptif ou équivalent.

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

Etat des matériels à la réception des travaux

L'entreprise du présent lot prévoit à sa charge la mise à disposition, au moment de la réception, des matériels comme neuf, c'est-à-dire :

- filtre nettoyé ou cartouche neuve sur réseau hydraulique,
- réseaux rincés sur hydrauliques et comportant les protections nécessaires aux fonctions circuit fermés ou ouverts.

1.3.6 Assistance technique à la mise en service

Le dossier de récolement

L'entrepreneur fournit au Maître d'Œuvre un dossier de récolement, en trois exemplaires plus un CD format DWG, REVIT et WORD et un manuel d'instruction comportant les parties suivantes :

- les instructions complètes pour l'exploitation et la maintenance de l'installation de Plomberie 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, série Plomberie ainsi que tous les plans d'atelier et le montage préparés par l'entreprise. Les plans du projet sont mis à jour, afin de représenter les ouvrages tels qu'ils ont été exécutés. Chaque exemplaire du manuel d'instruction est édité d'une façon présentable et est contenu dans une ou plusieurs reliures à anneaux d'un modèle approuvé par le Maître d'Œuvre ainsi qu'un CD AUTOCAD et ou REVIT
- les calculs d'exécution de tous les réseaux,
- les schémas électriques des armoires,
- les fiches d'autocontrôle, fiches d'attestation d'essais de fonctionnement AQC

L'entrepreneur du présent lot doit le dossier de récolement en 5 exemplaires minimum + CD de tous les documents et NDC émis pendant lors de la réalisation de l'opération, ou en quantité requise suivant prescription du CCAG ou CCTG.

L'instruction du personnel

Après remise des documents ci-dessus, l'entrepreneur prévoit une instruction d'une durée minimale de deux jours (14 heures) à l'usage du personnel assigné à l'exploitation de l'ouvrage.

Le manuel d'instruction est utilisé comme texte de cours et l'entrepreneur s'assure que chacune de ses pages est correctement comprise par le personnel.

Cette formation doit être prévue pour chaque phase.

Cette formation porte sur la conduite des équipements techniques et la maîtrise de leur fonctionnement de façon à pouvoir intervenir rapidement en cas de défauts et effectuer une mise en service efficace.

La notice d'exploitation est utilisée comme texte de cours et l'entreprise s'assure que chaque document a été correctement compris par le personnel.

L'entreprise devra diffuser un programme de formation pour les occupants/gestionnaires du bâtiment. Ce document devra être diffusé à un moment approprié (remise des clés par exemple) abordant à minima les points suivants :

- l'intention de conception du bâtiment
- les dispositions disponibles en matière de suivi et les principaux contacts de l'équipe de suivi, y compris toute mise en service saisonnière prévue et toute évaluation après l'occupation
- l'introduction et la démonstration des systèmes installés et de leurs caractéristiques clés, en particulier les systèmes de GTB, les commandes et leurs interfaces, afin de s'assurer qu'ils sont parfaitement au courant du fonctionnement détaillé du bâtiment
- l'introduction au guide de l'utilisateur du bâtiment et aux autres documents pertinents du bâtiment, par exemple les données de conception, les guides techniques, la stratégie de maintenance, le manuel d'exploitation et de maintenance, les dossiers de mise en service, le journal de bord, etc.
- les exigences de maintenance, y compris les contrats et régimes de maintenance en place.

1.3.7 Garantie

L'entrepreneur assure la garantie gratuite, pièces et main d'œuvre, de toutes ses fournitures pendant une période d'un an. Durant cette période, il répare ou remplace toutes les pièces mécaniques ou électriques reconnues défectueuses en utilisant les pièces standard de l'équipement en cause. Il est tenu d'effectuer ces réparations dans un délai de 24 heures après en avoir été averti.

Cette garantie n'intègre pas la maintenance des installations pendant l'année de garantie, la maintenance est assurée à partir de la date de la réception par le Maître d'Ouvrage.

1.3.8 Programme d'essais

Généralités

L'entreprise du présent lot doit procéder aux vérifications et essais de ses installations et les résultats de ces essais qui figurent dans un procès-verbal.

L'installateur fournit à ses frais la main d'œuvre, les instruments et appareils nécessaires pour les divers essais. Les fluides divers sont assurés par les branchements de chantier. Les essais en vue de la réception ont lieu en présence des Maîtres d'Œuvre.

Dans la démarche de certification HQE Bâtiment Durable, en plus de tous les éléments mentionnés dans le présent CCTP, les entreprises devront prévoir les actions et mesures complémentaires nécessaires afin d'être en cohérence avec les exigences du « Memento du commissionnement pour des équipements techniques aux qualités durables » édité par le COSTIC.

Essais d'étanchéité

Distribution d'eau :

Les canalisations d'eau froide et d'eau chaude installées sont mises en charge sous une pression supérieure de 5 kg à la pression de service.

Tous les robinets de puisage et vidange sont fermés après purge de l'air dans les conduites, les robinets d'arrêts sont ouverts.

Cette pression est maintenue pendant 4 heures, aucune fuite ne doit se révéler.

Les essais sont exécutés avant peinture et encoffrement des installations.

Evacuation des eaux usées :

Les essais sont effectués de deux façons différentes conformément au DTU 60-1 :

- essais à la pression d'air, article 4,312.2
- essais à la pression d'eau, article 4,312.3

1.3.9 Mise en eau et Analyses d'eau

L'entreprise devra définir une procédure de réception de l'installation comprenant :

- une procédure de mise en eau de l'installation par secteurs afin d'éviter les stagnations de l'eau dans les réseaux et d'éventuelles contaminations. En effet, si certains secteurs du bâtiment ne sont pas occupés rapidement, l'eau peut stagner dans les réseaux, ce qui contribue à la prolifération de micro-organismes. Il est donc judicieux dans ce cas-là, de réfléchir, à une mise en eau par secteurs du bâtiment.
- une procédure de puisage d'eau pour les locaux non occupés. Pour les locaux qui ne sont pas occupés directement après la mise en eau et dont l'eau est susceptible de stagner, l'eau peut être puisée pendant un moment avant utilisation pour éviter que cette eau ne soit consommée lors des premières utilisations.

Il est ensuite demandé de mettre en eau le bâtiment conformément à la procédure.

Les dispositions de la procédure seront fonction de la nature du bâtiment, du niveau de risque sanitaire des zones du bâtiment, etc.

Des prélèvements et des analyses de la qualité de l'eau aux points d'usage seront à réaliser à la réception.

Ces dernières comprendront l'ensemble des paramètres des analyses de type D1+ D2 complètes définie dans le Code de la Santé publique.

Les points d'analyse seront déterminés en fonction des risques identifiés que peuvent présenter les installations.

En outre, l'annexe 13-2-I fixe les programmes d'analyses d'échantillons pour les eaux fournies par un réseau de distribution.

Parmi ces programmes d'analyse, les analyses de type D1 et D2 complètes forment le programme de routine effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine. Les analyses sont réalisées dans le même échantillon d'eau prélevé »

1.3.10 Essais de fonctionnement

Les essais de fonctionnement sous pression sont faits à une pression de service comprise entre 3,5 et 4,5 Kg/m².

Pour le fonctionnement des appareils pris séparément :

Chaque appareil est essayé pour s'assurer de son fonctionnement et en particulier :

- la manœuvre des robinets et des commandes de vidange,
- les effets de chasses des WC.

Pour le fonctionnement de l'installation dans son ensemble :

L'installation est essayée avec la simultanéité conforme à l'hypothèse de calculs.

Sont vérifiés en particulier :

- les durées de remplissage et de vidange des appareils,
- si l'installation ne donne lieu à aucun bruit ni aucune vibration,
- si le réseau de ventilation primaire est convenablement exécuté.

1.3.11 Réception

La réception est prononcée si les essais décrits ci-dessous sont jugés satisfaisants ; sinon, elle est ajournée jusqu'à ce que l'entrepreneur ait effectué à ces frais dans le délai qui lui est imparti, toutes retouches nécessaires.

1.4 LIMITES DES PRESTATIONS

Les limites de prestations entre lots sont définies au cahier des limites de prestations joint en annexe du CCTC.

1.5 BASES DE CALCULS

1.5.1 Classement de l'établissement

L'établissement est classé : établissement recevant du public – 3ème catégorie - type R

1.5.2 Objectif et performance du projet

Les objectifs, énergétiques, environnementaux et les labels sont les suivants :

Réglementation thermique : RT Existante

1.5.3 Prescriptions acoustiques

Se reporter à la notice acoustique.

1.5.4 Energie et fluides disponibles

En électricité

- courant triphasé : 240/400 volts + terre + neutre.

En eau froide

- depuis les arrivées Eau Froide existantes dans le local sous l'escalier du RDC et sous station.

En eau chaude sanitaire

- depuis des ballons électriques.

En assainissement

- rejet Eaux Usées / Eaux Vannes sur réseau existants et fosse de relevage créée par le présent lot.
- rejet Eaux Pluviales sur réseaux existants.

1.5.5 Alimentation d'eau (EF + ECS + RECS)

Selon DTU 60.11 P1-1 et P1-2 Août 2013

Quelques rappels sont cités ci-dessous :

Diamètre de branchement des appareils

<u>Appareils</u>	<u>Alimentations</u>
Vasque/Lave-mains/Lavabo	Ø 10/12
WC avec réservoir de chasse	Ø 10/12
WC avec robinet de chasse	Au moins le Ø du robinet
Douche	Ø 12/14
Evier	Ø 12/14
Urinoir avec robinet de chasse	Au moins le Ø du robinet
Attente MLL et LV	Ø 10/12
Poste d'eau robinet 1/2"	Ø 12/14
Poste d'eau robinet 3/4"	Ø 14/16

Vitesse de circulation de l'eau

Vitesse sous-sol (technique), vides sanitaire Ou locaux techniques	2,00 m/s
Vitesse colonnes :	1,50 m/s
Vitesse maximale de raccordement d'appareil :	1,00 m/s

Débits

Selon tableau 1 §3.2.1 DTU 60.11 P1-1 Août 2013

Simultanéité

Selon §3.2.2 DTU 60.11 P1-1 Août 2013

Pressions admises

Pression maximale admise au niveau du robinet le plus favorisé : 3 bars.

Pression minimale admise au niveau du robinet le plus défavorisé : 1,5 bar.

Cette dernière peut éventuellement être réduite pour répondre aux préconisations d'un fabricant pour un type particulier de robinetterie.

Eau chaude sanitaire

Dans les locaux ménages :

La température de l'eau chaude sanitaire doit être supérieure à 55°C en tout point du système de distribution à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage.

La température de puisage est limitée à 50°C par un limiteur de température sur les robinetteries mitigeuses.

Dans les sanitaires, salles de TP et salles de repos :

La température de l'eau chaude sanitaire doit être supérieure à 55°C en tout point du système de distribution à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage.

La température de puisage est limitée à 38°C par un limiteur de température sur les robinetteries mitigeuses.

Lutte anti-légionelle :

Température de stockage ECS (production semi-instantanée) : 65°C.

Calorifuge eau chaude sanitaire

Il répond aux spécifications du DTU 45.2 « Travaux d'isolation ». Prévoir un calorifuge de classe 5 en volume non chauffé et de classe 4 en volume chauffé type coquille de laine minérale. La continuité du calorifuge sera assurée sur la totalité du réseau. Les vannes, organes et singularités seront également calorifugés.

1.5.6 Evacuations d'Eaux Usées - Eaux Vannes

Selon DTU 60.11 P2 Aout 2013

Quelques rappels sont cités ci-dessous :

Diamètre de branchement des appareils

<u>Appareils</u>	<u>Vidange</u>
Vasque/Lave-mains/Lavabo	Ø 26/32
WC	Ø 93,6/100
Douche	Ø 33,6/40
Evier	Ø 33,6/40
Attente MLL et LV	Ø 33,6/40

Vitesse de circulation de l'eau

La vitesse est comprise entre 1 et 2 m/s

Pente des collecteurs

1 à 3 cm/m, excepté pour EUG : 2 cm/m minimum

Unités de raccordements

Selon tableau 1 §5.2.1 DTU 60.11 P2 Août 2013

Simultanéité

Selon §5.3.2 DTU 60.11 P2 Août 2013

Avec $K=0,7$

1.5.7 Evacuations d'eaux pluviales

Selon DTU 60.11 P3 Août 2013

Hypothèse de débit

$Q = 3 \text{ l/min.m}^2$

Pente des collecteurs

1 à 3 cm/m.

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

2.1 EAU FROIDE SANITAIRE

2.1.1 Origine des prestations

Le bâtiment est actuellement alimenté par deux arrivées Eau Froide existantes :

- une arrivée dans le local Sous-station du RDC
- une arrivée dans le local sous escalier du RDC

Sur ces arrivées le présent corps d'état installe :

- une vanne d'arrêt ¼ de tour certifiées NF,
- un clapet antipollution NF type EA (NF 13959).

Ensuite, le présent corps d'état effectue l'interconnexion (d'un diamètre adapté aux besoins du projet) des deux arrivées existantes à l'aide de tube PVC pression recouvert d'un calorifuge anti-condensation classé M1 de type ARMAFLEX de 19 mm d'épaisseur.

L'arrivée générale d'Eau Froide Sanitaire se fait dans le local Sous-station du RDC.

Après un piquage sur le tube d'interconnexion, le présent corps d'état installe les équipements suivants :

- une vanne d'isolement
- un filtre à tamis,
- une manchette témoin avec prise de stérilisation flambable
- un compteur raccordable à la GTB,
- une vanne d'isolement à purge
- un anti-bélier avec sa vanne d'isolement
- un manomètre avec sa vanne d'isolement

Puis une nourrice équipée de 4 départs est installée comprenant :

- un départ vers le réseau Eau Froide Sanitaire,
- un départ vers le Réseau Eau Froide Services Généraux,
- un départ vers le Réseau Eau Froide Adoucie,
- un départ vers le Réseau Eau Froide Arrosage.

2.1.2 Etiquetage des réseaux

Un étiquetage précisant la nature et destination des réseaux (à l'aide de pictogrammes autocollants conformes à l'Arrêté du 2 Aout 2013) ainsi que le sens des fluides, sera installé sur l'ensemble des réseaux du système.

2.1.3 Gestion des consommations

Afin de répondre aux exigences HQE et assurer une détection et une localisation des fuites plus efficient, il est mis en place sur les départs décrits précédemment des sous comptages, raccordés à la GTB, contrôlant les réseaux suivants :

- eau Froide Sanitaire
 - blocs sanitaires
 - salles de TP
 - salle de pause Etudiants
 - salle de repos personnel
- eau Froide Services Généraux
 - locaux techniques
 - local entretien
 - robinets de puisages extérieurs

De plus des sous comptages raccordés à la GTB équipent les piquages d'alimentation des blocs sanitaires.

Chacun de ces compteurs disposera d'une vanne en amont et aval

Afin d'assurer la détection de fuites, un contrôle des compteurs par la GTB pourra être effectué lors des périodes d'inoccupation des locaux (vacances ou nocturnes).

2.1.4 Alimentation Eau Froide Sanitaire

2.1.4.1 Equipements en local technique

Sur le départ de la nourrice, le présent lot installe dans le Local Eau :

- une vanne d'arrêt générale,
- un compteur raccordable à la GTB,
- un clapet anti-pollution,
- une vanne d'isolement à purge.

Les réseaux intermédiaires entre matériels sont réalisés en tube PVC pression recouverts d'un calorifuge anti-condensation classé M1 de type ARMAFLEX de 9 mm d'épaisseur.

2.1.4.2 Distribution générale

A partir du local technique Eau, la distribution générale, réalisée en tube PVC pression recouvert de calorifuge anti-condensation de type Armaflex classé M1 de 9 mm d'épaisseur, chemine par les faux plafonds et gaines techniques.

Sur cette distribution sont piqués les départs vers les différents services et vers les colonnes montantes.

En extrémité, il est installé un anti-bélier précédé d'une vanne d'arrêt ¼ de tour dans le bloc sanitaire Etudiants du rez-de-Chaussée.

2.1.4.3 Colonnes montantes

A partir de la distribution principale, des piquages alimentent les colonnes montantes qui cheminent dans les gaines techniques.

Elles sont réalisées en tube PVC pression et sont recouvertes de calorifuge anti-condensation de type ARMAFLEX classé M1 de 9 mm d'épaisseur.

En pied de colonne montante, au Plancher Haut du Rez-de-Chaussée, il est prévu un robinet d'arrêt ¼ de tour avec purge, installé dans un endroit facilement accessible.

En tête de colonne, il est installé un anti-bélier précédé d'une vanne d'arrêt ¼ de tour.

Les traversées de parois et supportages répondent, en outre, aux prescriptions de la notice acoustique.

2.1.4.4 Distribution des blocs sanitaires

A partir des colonnes d'alimentation en gaines techniques, un piquage équipé de :

- une vanne d'arrêt ¼ de tour certifiées NF,
- un clapet antipollution NF type EA (NF 13959),
- un compteur raccordables à la GTB
- une nourrice type collecteur dont les départs sont pré-équipé de vanne

est implanté de manière facilement accessible.

La distribution terminale vers les équipements est réalisée en tube cuivre écroui SANCO et chemine suivant les cas :

- en gaine technique,
- en faux-plafond,
- en plinthe

Les traversées de parois et supportages répondent, en outre, aux prescriptions de la notice acoustique.

2.1.4.5 Distribution des salles de pause personnel et étudiants

A partir des alimentations en gaines techniques ou faux plafond, un piquage équipé de :

- une vanne d'arrêt ¼ de tour certifiées NF,
- un clapet antipollution NF type EA (NF 13959),
- un compteur raccordables à la GTB
- une nourrice type collecteur dont les départs sont pré-équipé de vanne

est implanté de manière facilement accessible.

La distribution terminale vers les équipements est réalisée en tube cuivre écroui SANCO et chemine suivant les cas :

- en gaine technique,
- en faux-plafond,
- en plinthe

Il est installé un robinet d'arrêt de type chromé avec nez fileté normalisé, munis d'un bouchon fileté à son extrémité, posé sur applique murale chromée, situé à proximité de la kitchenette afin de permettre le raccordement d'un lave-vaisselle.

De plus, il est installé une attente munie de :

- une vanne d'arrêt ¼ de tour certifiées NF,
- un clapet antipollution NF type EA (NF 13959),

pour le raccordement d'une machine à boisson.

2.1.4.6 Distribution des Salles de TP

A partir des colonnes d'alimentation en gaines techniques, un piquage équipé de :

- une vanne d'arrêt ¼ de tour certifiées NF,
- un clapet antipollution NF type EA (NF 13959),
- un compteur raccordables à la GTB
- une nourrice type collecteur dont les départs sont pré-équipé de vanne

est implanté de manière facilement accessible.

La distribution terminale vers les équipements est réalisée en tube cuivre écroui SANCO et chemine suivant les cas :

- en gaine technique,
- en faux-plafond,
- en plinthe

Les traversées de parois et supportages répondent, en outre, aux prescriptions de la notice acoustique.

2.1.5 Alimentation Eau Froide Service Généraux

2.1.5.1 Equipements en local technique

Sur le départ de la nourrice, le présent lot installe dans le Local Eau :

- une vanne d'arrêt générale,
- un compteur raccordable à la GTB,
- un clapet anti-pollution,
- une vanne d'isolement à purge.

Les réseaux intermédiaires entre matériels sont réalisés en tube PVC pression recouverts d'un calorifuge anti-condensation classé M1 de type ARMAFLEX de 9 mm d'épaisseur.

2.1.5.2 **Distribution**

A partir du local Entretien, la distribution principale distribue :

- le vidoir du local entretien et du local Tri sélectif
- le robinet de puisage de la terrasse technique

Les réseaux généraux de distribution sont réalisés en tube PVC pression recouvert de calorifuge anti-condensation de type Armaflex classé M1 de 9 mm d'épaisseur.

Il est installé un anti-bélier précédé d'une vanne d'arrêt ¼ de tour :

- en tête de colonne de la distribution de la terrasse technique

Sur les alimentations des appareils isolés (hors robinets de puisage), il est installé une vanne d'arrêt et un clapet antipollution au droit de l'appareil.

La distribution terminale est réalisée en tube cuivre écroui SANCO et chemine suivant les cas :

- en gaine technique,
- en faux-plafond,
- en plinthe

Les traversées de parois et supportages répondent, en outre, aux prescriptions de la notice acoustique.

Tous les robinets de puisage sont équipés de raccords au nez et clapet casse-vide anti-siphon type HA.

Les réseaux extérieurs soumis au gel sont calorifugés et tracés électriquement.

2.1.6 **Alimentation Eau Froide Adoucie**

La production d'eau froide adoucie a pour but l'alimentation en eau ayant un TH de 0°f pour pour l'alimentation des besoins du lot CVC. Un adoucisseur de type simplex est installé dans le local Eau situé au Rez-de-chaussée.

2.1.6.1 **Origine des prestations**

A partir la nourrice, le présent lot installe dans le Local Technique au Rez-de-Chaussée :

- une vanne d'arrêt générale,
- un filtre
- un compteur raccordable à la GTB,
- un disconnecteur,
- une vanne d'isolement à purge.

Ensuite, la distribution réalisée en tube PVC pression recouvert de calorifuge anti-condensation de type Armaflex classé M1 de 9 mm d'épaisseur, chemine jusqu'à l'adoucisseur situé dans le local.

Description de l'adoucisseur

L'adoucisseur, installé dans le local Eau, est à échange d'ions à régénération entièrement automatique par dispositif volumétrique (compteur), une régénération manuelle étant toujours possible dans chaque cas, et répond aux caractéristiques suivantes :

- le débit de l'adoucisseur est prévu pour répondre aux besoins d'eau froide adoucie du lot CVC,
- la capacité en résine de l'adoucisseur doit respecter le rapport : débit instantané de 80 litres heures par litre de résine,
- le taux de régénération ne doit pas excéder 125 grs de sel par litre de résine (taux de travail 5° TH/litre de résine),
- la perte de charge dans l'adoucisseur ne doit pas être supérieure à 10 m/CE au débit instantané maximum,
- installé en aval du surpresseur, Il doit être compatible avec une pression de service de 10 bars
- le volume de résine doit permettre au moins une régénération par 24 heures,
- l'adoucisseur est raccordé à la GTB.

Qualités requises

Le réglage du TH est fait par trois vannes de bipasse proportionnelles permettant d'obtenir la dureté de l'eau (TH) conforme à la spécification demandée après mitigeage.

Produit

La première charge de sel est à la charge du présent lot.
Il est prévu une trousse d'analyse.

Les raccordements des liaisons équipotentielle sont dus par le présent lot.

En aval de l'adoucisseur, il est installé :

- une manchette témoin,
- une vanne d'isolement en attente pour raccordement par le lot CVC.

Les traversées de parois et supportages répondent, en outre, aux prescriptions de la notice acoustique.

2.1.7 Alimentation Eau Froide Arrosage

2.1.7.1 Equipements en local technique

Dès l'origine des prestations, le présent lot installe dans le Local entretien au Rez-de-Chaussée :

- une vanne d'arrêt générale,
- un compteur raccordable à la GTB,
- un clapet anti-pollution,
- une vanne d'isolement à purge.

Les réseaux intermédiaires entre matériels sont réalisés en tube PVC pression recouverts d'un calorifuge anti-condensation classé M1 de type ARMAFLEX de 9 mm d'épaisseur.

2.1.7.2 Distribution

A partir du local Technique, la distribution principale distribue :

- les robinets de puisage extérieurs

Les réseaux généraux de distribution sont réalisés en tube PVC pression recouvert de calorifuge anti-condensation de type Armaflex classé M1 de 9 mm d'épaisseur.

Il est installé un anti-bélier précédé d'une vanne d'arrêt ¼ de tour en extrémité des distributions.

Les traversées de parois et supportages répondent, en outre, aux prescriptions de la notice acoustique.

Tous les robinets de puisage sont équipés de raccords au nez et **clapet casse-vide anti-siphon type HA**.

2.2 EAU CHAUDE SANITAIRE

2.2.1 Production ECS décentralisée

Le présent lot a en charge la fourniture et la pose des productions décentralisées sous forme de ballons ECS.

Sur le raccordement eau froide, il sera prévu un groupe de sécurité avec entonnoir siphonné raccordé sur le réseau d'évacuation d'eaux usées le plus proche.

Dans les locaux non chauffés, les ballons de stockage d'ECS sont isolés par une jaquette d'isolation de laine minérale d'épaisseur 10cm minimum munies d'un revêtement extérieur type simili cuir.

Les chauffe-eaux seront raccordés électriquement par le présent lot sur les combinés de coupure laissés en attente à proximité par le lot Electricité. Les raccordements de mise à la terre des équipements sont également à la charge du présent lot.

Les chauffe-eaux permettront une température de stockage de 65°C.

Le présent lot doit prévoir et dimensionner les panneaux démontables et trappes de visites (hors lot plomberie) nécessaires au contrôle, à l'entretien et au remplacement des équipements.

Caractéristiques des ballons (données indicatives)

Ballon de 15 litres

- carénage en polypropylène,
- calorifugeage haute densité sans CFC,
- cuve en acier émaillé,
- résistance blindée,
- durée de chauffe : 34 mn,
- puissance : 1 600 W,
- dimensions : H = 399 mm, Ø = 338 mm,
- type : Vertical ou Horizontal suivant espace libre d'aménagement
- fournis avec groupe de sécurité et ensemble de vidange siphonnée
- marque de référence : ATLANTIC ou équivalent,
- Localisation : Sanitaires, Salle de repos personnel, salles TP

Ballon de 30 litres

- carénage en tôle d'acier traitée antirouille,
- calorifugeage en mousse de polyuréthane,
- cuve à fond positif en acier,
- résistance de type blindée,
- durée de chauffe : 0 h 52,
- puissance : 2000 W,
- dimensions : H = 623 mm, Ø = 338 mm,
- type : Vertical ou Horizontal suivant espace libre d'aménagement
- fournis avec groupe de sécurité et ensemble de vidange siphonnée
- marque de référence : ATLANTIC ou équivalent,
- Localisation : Salle de pause étudiants

Ballon de 50 litres

- cuve en acier émaillée
- calorifugeage haute performance,
- résistance stéatite,
- thermostat électronique,
- durée de chauffe : 2 h 23,
- puissance : 1200 W,
- dimensions : H = 575 mm, Ø = 505 mm,
- type : Vertical ou Horizontal suivant espace libre d'aménagement
- fournis avec groupe de sécurité et ensemble de vidange siphonnée
- marque de référence : ATLANTIC modèle ZENEO ou équivalent,
- Localisation : Local entretien

2.2.1.1 Raccordement aux blocs sanitaires

Sur les alimentations générales des blocs sanitaires, il est installé une vanne d'arrêt et un clapet antipollution, implantés de manière facilement accessible en gaine technique.

La distribution terminale est réalisée en tube cuivre et chemine suivant les cas :

- en gaine technique,
- en faux-plafond,
- en plinthe

Il est installé une vanne d'arrêt au droit de l'appareil. Dans les gaines techniques et faux plafonds, les réseaux terminaux sont recouverts de calorifuge thermique de type Armaflex classé M1 de 19 mm d'épaisseur.

Conformément à l'arrêté du 30 novembre 2005 concernant l'installations de distribution d'eau chaude sanitaire, le volume entre le point de mise en distribution et le point de puisage est le plus faible possible, et dans tous les cas inférieur ou égal à 3 litres. Ceci pour limiter le risque lié au développement des légionelles.

Sur la totalité du cheminement des réseaux, les traversées de parois et supportages répondent, en outre, aux prescriptions de la notice acoustique.

2.3 EAUX USEES – EAUX VANNES – VENTILATIONS

2.3.1 Chutes

Les chutes d'eaux usées et d'eaux vannes sont du type séparatif.

Elles sont réalisées en tube PVC NF Me (classés B-s1) série évacuation et cheminent en gaine technique ou dans des habillages et sont équipées de manchons de dilatation à tous les niveaux.

Dans les zones nobles, les dévoiements sont recouverts d'un revêtement acoustique de type laine minérale ou mousse élastomère avec revêtement élastomère viscoélastique haute densité GK de masse surfacique 5 kg/m², de manière à atténuer la propagation du bruit.

Des tés de visite sont installés de manière facilement accessible :

- en pied de chute,
- à chaque changement de direction,
- tous les deux niveaux.

Les traversées de parois et supportages répondent, en outre, aux prescriptions de la notice acoustique.

Les chutes se raccordent sur les collecteurs en plancher haut du Rez-de-Chaussée ou en vide-sanitaire.

2.3.2 Collecteurs

Les collecteurs sont de type communs Eaux Usées – Eaux Vannes et sont réalisés en tube PVC NF Me (classés B-s1) série évacuation.

Les collecteurs cheminent au plafond du Rez-de-chaussée et se raccordent, préférentiellement, aux réseaux sous dalle existants.

Ponctuellement des réseaux sous dalle peuvent être créés par le lot Gros Œuvre suivant les besoins du présent lot.

Les équipements des sanitaires et salle de pause étudiants du Rez-de-Chaussée sont évacués sur un collecteur cheminant en vide sanitaire. Ce collecteur s'évacue sur la fosse de relevage extérieure (au présent lot).

Des tés de dégorgeement sont prévus tous les 15 m, ainsi qu'à chaque changement de direction, chaque raccordement et traversée de voile vers le réseau extérieur.

Des manchons de dilatation sont installés sur les parties droites, tous les 10 m. Les traversées de parois et supportages répondent, en outre, aux prescriptions de la notice acoustique.

2.3.3 Raccordements aux appareils

Les raccordements aux appareils sont réalisés en tube PVC, série EVACUATION. Le passage en zones nobles s'effectue en tube PVC acoustique type Friaphon.

Les réseaux cheminent en plinthe, gaine technique ou en faux-plafond des niveaux inférieurs.

Suivant les cas, les raccordements aux appareils se raccordent sur les chutes ou directement sur les collecteurs.

Dans les locaux V.D.I, électriques ou à proximité, une attente siphonnée est prévue pour la récupération des réseaux d'évacuation condensats du lot CVC.

Dans les locaux « salle de repos personnel », et « salle de pause étudiant », une attente siphonnée est prévue au niveau de la kitchenette pour raccordement du Lave-vaisselle.

2.3.4 Ventilation

Les chutes sont prolongées en ventilation primaire jusqu'en toiture.

Les réseaux sont réalisés en tube PVC NF Me (classés B-s1) série EVACUATION et se raccordent sur le moignon de ventilation laissé en attente par le lot Etanchéité.

2.3.5 Protection Coupe-feu

Les dispositions du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux ERP (articles CO 30 à 32) seront appliquées.

Pour rappel à titre indicatif et non limitatif :

Pour les conduits d'un diamètre nominal DN : $75\text{mm} < \text{DN} \leq 125\text{mm}$, mis en œuvre hors des gaines techniques coupe-feu, prévoir un renforcement de l'épaisseur des conduits par mise en œuvre d'une double coque au droit des traversées de parois ou plancher.

Pour les conduits d'un diamètre nominal DN $> 125\text{mm}$, mis en œuvre hors des gaines techniques coupe-feu, prévoir de rétablir le degré coupe-feu de la paroi traversée. Les conduits d'évacuation PVC de diamètre ≥ 315 cheminant en gaine recevront des colliers coupe-feu pour rétablir le coupe-feu des planchers.

Les dispositifs d'obturation automatique seront de type colliers coupe-feu de marque HILTI ou équivalent.

2.3.6 Siphon de sol

Par ailleurs, des siphons de sol en acier inox sont installés dans les locaux suivants :

- local entretien
- local tri sélectif

Caractéristiques des siphons

Siphon en acier inox,

- grille de 200x200,
- sortie verticale $\varnothing 100$,
- marque : LIMATEC réf 20100F ou similaire.

Les siphons de sol fonte posés sur terre-plein sont fournis par le présent lot et posé par le lot Gros Œuvre.

Les siphons de sol inox sont fournis par le présent lot et posé par le lot carrelage ou étanchéité suivant la nature du revêtement.

2.4 STATION DE RELEVAGE EAUX USÉES- EAUX VANNES

En remplacement de la station de relevage existante, impactée pas les travaux de l'extension, une station de relevage est implantée en extérieure, enterrée à proximité de l'extension créée.

Elle est fournie et raccordée par le présent lot.

Le terrassement, les tranchées et la mise en place est assuré par le lot VRD.

Elle est dimensionnée pour relever les équipements des sanitaires et salle de pause étudiants du Rez-de-Chaussée ainsi que les équipements des salles de simulation du R+1.

Installation prévue au présent lot

La fosse de relevage est du type préfabriqué et comporte une cuve dans laquelle sont installées deux pompes submersibles (**comportant une turbine avec système dilacérateur**) de marque GUINARD ou similaire.

Chaque pompe est dimensionnée pour assurer l'évacuation du débit total calculé. Les pompes peuvent fonctionner simultanément en cas de débit exceptionnel.

Equipement de la station de pompage

La station de relevage est équipée de :

- un régulateur niveau bas pour arrêt,
- un régulateur niveau moyen bas pour enclenchement 1ère pompe,
- un régulateur niveau haut pour enclenchement de la 2ème pompe,
- un régulateur niveau alarme,
- des vannes d'arrêt sur les refoulements,
- des clapets anti-retour sur les refoulements.

Armoire de commande des pompes

Elle est réalisée en tôle étanche IP 55 avec fermeture par clé et implantée à l'intérieur du bâtiment sous la volée de l'escalier principal.

A l'intérieur de l'armoire, sont installés :

- un sectionneur général à commande extérieure,
- des sectionneurs à commande intérieure,
- des discontacter,
- des borniers de raccordement repérés pour les régulateurs de niveau et câbles de protection,
- des relais pour le report des alarmes,
- un dispositif de permutation systématique de l'ordre de marche,
- une alarme sonore par klaxon,
- l'alarme de synthèse sera reprise dans l'armoire par le lot Electricité.

En façade de l'armoire, sont installés :

- les commutateurs Auto – Arrêt – Manu,
- les voyants :
 - marche : vert,
 - défaut : rouge,
 - alarme : orange.

Le fonctionnement permet la commande en manuel et en automatique par régulateur de niveau avec mise en parallèle des pompes et permutation automatique de leur ordre de marche.

L'armoire est conforme à la norme C15.100.

Tuyauterie de refoulement

Elle est réalisée en tube PVC pression depuis les pompes jusqu'à un raccordement en col de cygne sur le collecteur eaux usées, eaux vannes gravitaire, après être remonté au-dessus du niveau de la rue.

Raccordements électriques

Ils sont prévus au présent lot depuis le câble laissé en attente à l'intérieur du local par le lot Electricité, à proximité de l'armoire.

Ventilation de la fosse

La fosse de relevage est ventilée à l'aide d'un tube PVC M1 série EVACUATION raccordé jusqu'en toiture.

2.5 EAUX PLUVIALES

2.5.1 Chutes

Les réseaux extérieurs sont hors lot Plomberie.

Les prestations du présent lot débutent à partir du moignon (au lot étanchéité) de l'entrée d'eau en toiture.

La majorité des réseaux d'eau pluviale existants ne sont pas modifiés, seuls les réseaux évacuant la toiture terrasse (aile rapportée du bâtiment existant) sont à la charge du présent corps d'état.

Les chutes d'eaux pluviales sont réalisées en tube PVC NF Me (classés B-s1) série évacuation, et cheminent en gaine technique ou dans des habillages.

Elles sont recouvertes d'un calorifuge anti-condensation et acoustique de type laine minérale ou mousse élastomère avec revêtement élastomère viscoélastique haute densité GK de masse surfacique 5 kg/m², sur la totalité du parcours, depuis le moignon de l'entrée d'eau au plancher bas du premier niveau traversé.

Les dévoiements tous niveaux, sont également recouverts d'un revêtement acoustique de type laine minérale ou mousse élastomère avec revêtement élastomère viscoélastique haute densité GK de masse surfacique 5 kg/m².

Les chutes se raccordent sur les collecteurs sous dalle ou en plancher haut des vides-sanitaires.

Chaque descente est équipée de manchons de dilatation à tous les niveaux.

Des tés de visite sont installés de manière facilement accessible :

- en pied de chute,
- à chaque changement de direction,
- tous les deux niveaux.

Les traversées de parois et supportages répondent, en outre, aux prescriptions de la notice acoustique.

2.5.2 Collecteurs

Les collecteurs sont réalisés en tube PVC NF Me (classés B-s1) série évacuation. Des tés de dégorgeement sont prévus tous les 15 m, ainsi qu'à chaque changement de direction, chaque raccordement et traversée de voile vers le réseau extérieur.

Des manchons de dilatation sont installés sur les parties droite conformément aux prescriptions du fabricant.

Les traversées de parois et supportages répondent, en outre, aux prescriptions de la notice acoustique.
Les collecteurs cheminent en vide-sanitaire et se raccordent sur des regards au lot V.R.D à 1 m de la façade.

2.5.3 Protection Coupe-feu

Les dispositions du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux ERP (articles CO 30 à 32) seront appliquées.

Pour rappel à titre indicatif et non limitatif :

Pour les conduits d'un diamètre nominal DN : $75\text{mm} < \text{DN} \leq 125\text{mm}$, mis en œuvre hors des gaines techniques coupe-feu, prévoir un renforcement de l'épaisseur des conduits par mise en œuvre d'une double coque au droit des traversées de parois ou plancher.

Pour les conduits d'un diamètre nominal DN > 125mm, mis en œuvre hors des gaines techniques coupe-feu, prévoir de rétablir le degré coupe-feu de la paroi traversée.

Les conduits d'évacuation PVC de diamètre ≥ 315 cheminant en gaine recevront des colliers coupe-feu pour rétablir le coupe-feu des planchers.

Les dispositifs d'obturation automatique seront de type colliers coupe-feu de marque HILTI ou équivalent.

2.6 INSPECTION TELEVISÉE DES RÉSEAUX SOUS DALLE ET EN VIDE SANITAIRE

Compte tenu des imprécisions concernant le cheminement sous dalle et en vide sanitaire des réseaux gravitaires Eau Usées / Eaux Vannes et Eaux Pluviales existants.

L'entreprise effectuera un passage caméra dans les réseaux existants conservés actifs, jusqu'aux raccordement à l'égout.

Cet examen fera l'objet d'un rapport écrit.

Les cheminements des réseaux seront représentés sur un plan joint au dossier des ouvrages exécutés.

2.7 APPAREILS SANITAIRES

L'entrepreneur devra l'ensemble de la fourniture et de la pose de tous les appareils sanitaires ainsi que les raccordements EF-EC- EU- EV de ces derniers.

Les appareils seront de couleur blanche et de premier choix, les robinetteries mitigeuses mécaniques seront chromées.

Les raccordements EF-EC et EU sur les robinetteries et siphons seront impérativement démontables, par raccords mécaniques. Pas de soudure entre robinetterie et cuivrie.

Tous les appareils recevront un joint silicone blanc imputrescible entre appareils et carrelage.

Les finitions carrelage sous les bacs à douches et en bout des baignoires, sont hors lot Plomberie, au lot carrelage.

Les robinetteries seront conformes à la norme NF et auront un classement E.C.A.U. satisfaisant les classements minima suivants :

- | | |
|-------------------------------|--|
| • évier, lavabo, lave-mains | E00 / C2 / A2 / U3 |
| • douche | E02 / C2 / A2 / U3 |
| • WC avec réservoir de chasse | Le robinet flotteur sera de classe NFI |
| • WC avec robinet de chasse | E00 / C2 / A2 / U3 |
| • écoulement | Type E |

Aucun accessoire sanitaire ni miroir à prévoir, sauf ceux indiqués ci-dessous, qui sont obligatoires pour les handicapés.

Débit maximum par robinetterie :

- robinetterie plan vasque : débit 3L/min à 3 bars
- robinetterie douche : débit 6L/min à 3 bars

2.7.1 Définition des appareils

SANITAIRES

WC suspendu

- cuvette suspendue
- à fond creux, sans bride
- marque GEBERIT (ou équivalent)
- type RENOVA (ou équivalent)
- référence 203050000 (ou équivalent)
- livrée avec abattant à fermeture ralentie
- fourni avec bâti support autoportant comprenant :
 - BÂTI SUPPORT GEBERIT Duofix
 - référence : 111.333.00.5
 - avec réservoir Sigma 12cm
 - réservoir réglé à 3 et 6 litres,
 - plaque de déclenchement Sigma 01.
 - double touche
 - système anti-blocage
 - pipe PVC à lèvres.

Lavabo Auge Collectifs adapté PMR:

- lavabo auge en résine armée fibre de verre avec charge minérale
- dimensions : 1500 x 500 mm (à adapter suivant plan architecte)
- marque : ATOUT COMPOSITES (ou équivalent)
- type : Prague 1500 (ou équivalent)
- montage sur consoles fournies

Robinetterie:

- robinet mural temporisé
- marque : DELABIE (ou équivalent)
- type : TEMPOMIX 3 (ou équivalent)
- référence : 794050
- débit réglable 3 l à 3 bars
- temporisé 7 sec
- fournie avec ensemble siphon déporté, tubulure et bonde

Lavabo simple en niche :

- lavabo simple en niche en résine armée fibre de verre avec charge minérale
- dimensions : 1000 x 500 mm (à adapter suivant plan architecte)
- marque : ATOUT COMPOSITES (ou équivalent)
- type : Cambodge 1 (ou équivalent)
- montage sur consoles fournies

Robinetterie:

- mitigeur mural temporisé
- marque : DELABIE (ou équivalent)
- type : TEMPOMIX 3 (ou équivalent)
- référence : 794050
- débit réglable 3 l à 3 bars
- temporisé 7 sec
- fournie avec ensemble siphon déporté, tubulure et bonde

SANITAIRES PMR

WC suspendu PMR

- cuvette suspendue à +46 cm du sol fini et 70 cm de long.
- à fond creux, sans bride
- marque GEBERIT (ou équivalent)
- type RENOVA COMFORT
- référence 208570000.
- livrée avec abattant DUROPLAST à fermeture ralentie Ref : 00006400000
- BÂTI SUPPORT GEBERIT Duofix
- référence : 111.333.00.5
- avec réservoir Sigma 12cm
- réservoir réglé à 3 et 6 litres,
- plaque de déclenchement Sigma 01
- double touche
- système anti-blocage
- robinet d'arrêt 1/4 tour chromé.
- pipe PVC à lèvres.

Lave mains WC PMR

- cuve en porcelaine vitrifiée fixation murale
- marque : GEBERIT ou équivalent
- type : RENOVA Comfort ou équivalent
- référence : 258555000 ou équivalent
- dimensions : 650 x 550

Robinetterie

- robinet à levier temporisé
- marque : DELABIE (ou équivalent)
- type : TEMPOSTOP (ou équivalent)
- référence : 745440
- débit réglable 3 l à 3 bars
- temporisé 7 sec
- fournie avec ensemble siphon déporté, tubulure et bonde

SALLE DE TRAVAUX PRATIQUES

Eviers

- type : évier inox 18/10 réversible, une cuve, un égouttoir.
 - équipement encastré sur plan non fournie
 - référence : Au choix de la maîtrise d'Ouvrage
 - réfrigérateur à encastrer : Non fourni par le présent corps d'état, au choix de la maîtrise d'Ouvrage

Robinetterie :

- mitigeuse chromée avec bec mobile
- marque : DELABIE ou équivalent
- type : Mitigeur d'évier Mécanique
- référence : 2510
- débit à 3 l/min à 3 bars
- raccordement par flexibles
- ensemble de vidage avec trop-plein et siphon PVC à culot, bonde D70 avec bouchon chainette (vidage manuel)

SALLE DE PAUSE ETUDIANTS (RDC)

Eviers

- type : évier inox 18/10 réversible, une cuve, un égouttoir.
 - équipement encastré sur plan non fournie
 - référence : Au choix de la maîtrise d'Ouvrage
 - réfrigérateur à encastrer : Non fourni par le présent lot, au choix de la maîtrise d'Ouvrage

Robinetterie :

- mitigeuse chromée avec bec mobile
- marque : DELABIE ou équivalent
- type : Mitigeur d'évier Mécanique
- référence : 2510
- débit à 3 l/min à 3 bars
- raccordement par flexibles
- ensemble de vidage avec trop-plein et siphon PVC à culot, bonde D70 avec bouchon chainette (vidage manuel)

SALLE DE REPOS PERSONNEL (RDC)

Evier

- type : évier inox 18/10 réversible, une cuve, un égouttoir.
 - équipement encastré sur plan non fournie
 - référence : Au choix de la maîtrise d'Ouvrage
 - réfrigérateur à encastrer : Non fourni par le présent lot, au choix de la maîtrise d'Ouvrage

Robinetterie :

- mitigeuse chromée avec bec mobile
- marque : DELABIE ou équivalent
- type : Mitigeur d'évier Mécanique
- référence : 2510
- débit à 3 l/min à 3 bars
- raccordement par flexibles
- ensemble de vidage avec trop-plein et siphon PVC à culot, bonde D70 avec bouchon chainette (vidage manuel)

LOCAL ENTRETIEN

Déversoir mural

- fixation par goujons
- marque : PORCHER ou équivalent.
- type : Déversoir à grille porte seau
- référence : S593901

Robinetterie mitigeuse

- mitigeuse à commande temporisée
- marque : DELABIE ou équivalent.
- type : 798152 avec bec tournant et aérateur
- temporisation ~7 secondes
- débit préréglé à 3 l/min à 3 bars, ajustable de 1,5 à 6 l/min
- bonde à grille chromée à écoulement libre et siphon à culot démontable chromé réglable en hauteur.

Douchette

- douchette lave bassin
- marque : DELABIE ou équivalent.
- type : 2591
- lave-bassin complet avec robinet d'arrêt à disques céramiques.
- disconnecteur et clapet antiretour intégrés.
- flexible armé en PVC blanc opaque FF1/2" L.0,80 m.
- douchette HOSPITAL avec gâchette standard à embout démontable et incliné à 30°.
- support mural blanc avec vis.

2.8 **ACCESSOIRES SANITAIRES**

Les accessoires sanitaires suivant sont prévus :

Barre de relèvement fixe

- tube inox 304 18/8 Ø 32 400x400 coudé à 135°
- posée à une hauteur H : 0,50 m ≤ H ≤ 0,80 m suivant emplacement (WC adultes ou élèves)
- fixation invisible
- finition inox poli brillant
- marque : DELABIE SOGEPROVE, référence : 5081-P2 ou équivalent.
- localisation : pour tous WC handicapés

Distributeur pour essuie-mains

- marque : TORK ou équivalent.
- Pour feuille pliés en V blanc H3

Distributeur de papier toilette

- marque : HEXOTOL ou équivalent.
- modèle : Maxi Jumbo GM 145
- finition acier blanc

Porte savon

- distributeur de savon mural à commande à coude
- marque : Laboratoire Garcin-Bactinyl ou équivalent.
- Référence : BB01
- type : Support inox pour cartouches 1 l

2.9 **EXTINCTEURS**

Des extincteurs seront installés sur tous les niveaux du bâtiment.

Les extincteurs sont installés, par niveau et zone de recoupement, à raison d'un appareil pour 200 m² et 15 m maxi entre chaque appareil. Les appareils seront du type à eau pulvérisée de 6 litres.

A proximité des armoires divisionnaires électriques, seront installés des extincteurs à CO₂ de 2 kg.

Dans les locaux TGBT, il sera installé un extincteur à CO₂ de 5 kg.

L'entreprise devra l'étiquetage normalisé correspondant à ces extincteurs.

Les sous-stations seront équipées d'un extincteur à poudre polyvalente de classe "5A-34B" accompagné d'un panneau précisant "NE PAS UTILISER SUR FLAMME GAZ".

2.10 ALIMENTATIONS ELECTRIQUES

Les alimentations en énergie électrique sont dues au lot électricité courants forts.

Le bilan indicatif de puissance électrique est le suivant :

ATTENTES ELECTRIQUES POUR LA PLOMBERIE							
Niveau	Localisation	Équipement	Nb	Caractéristiques			
				Tension alim	Intensité	Puissance nominale (kW)	Puissance totale (kW)
Toiture	Toiture technique	traceur électrique	1	MONO 230V	-	0,5	0,5
R+1	Salles TP	Ballon ECS 15l	3	MONO 230V	-	2	6
RDC	Salle repos formateur	Ballon ECS 15l	1	MONO 230V	-	2	2
	Salle repos formateur	Kitchenette	1	MONO 230V	-	6	6
	Salle de pause Etudiants	Ballon ECS 30l	1	MONO 230V	-	2	2
	Salle de pause Etudiants	Kitchenette	1	MONO 230V	-	6	6
	Local ménage	Ballon ECS 50l	1	MONO 230V	-	2	2
VRD	Fosse de Relevage EU	Pompes de relevage	1	MONO 230V	-	4	4
TOTAL							28,5

A partir de ces alimentations, le titulaire du présent lot doit tous les travaux de raccordement de son matériel y compris toutes sujétions.

Les raccordements de mise à la terre des équipements (ballons ECS, surpresseurs, pompes, tuyauteries, etc...) sur les attentes du lot électricité sont à la charge du présent lot.

Toutes les dispositions (notamment dispositifs à courant résiduel, etc.) nécessaires pour assurer une totale protection des personnes contre les contacts indirects font partie intégrante du présent lot. L'entreprise devra prévoir tous les dispositifs en référence à la NF C 15-100 et UTE divers et ne pourra faire état d'une omission dans le présent dossier pour refuser de fournir et monter un équipement quelconque nécessaire à la protection des personnes.

Remarque

Lorsque deux critères se trouvent en contradiction, on considérera toujours le plus contraignant.

Les débits et puissances indiqués sur les pièces écrites, plans et schémas sont donnés à titre indicatif. Il appartient à l'entreprise de réaliser ses propres calculs et dimensionnements et de les transmettre aux lot électricité.

2.11 GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT

Les raccordements des points sont à la charge du corps d'état GTB. La préparation des points à raccorder sont à la charge du présent corps d'état. Le bilan indicatif des points GTB est le suivant :

LOT PLOMBERIE								
Niveau	Localisation	Désignation	Points GTB					Observations
			TA	TS	TM	TC	CPT	
Toiture	Terrasse technique	<u>Traceur électrique</u>						
		synthèse défaut	1					
R+2	Bloc Sanitaire	<u>Compteurs d'eau</u>						
		Compteur EF Sanitaire				1		
R+1	Bloc Sanitaire	<u>Compteurs d'eau</u>						
		Compteur EF Sanitaire Etudiants				1		
		Compteur EF Sanitaire Admin				1		
	Salle TP	Compteur EF Sanitaire				1		
		Compteur EF Sanitaire				1		
		Compteur EF Sanitaire				1		
Rez de Chaussée	<u>Compteurs d'eau</u>							
	Bloc Sanitaire	Compteur EF Sanitaire Etudiants				1		
		Compteur EF Sanitaire Admin				1		
	Salle de pause	Compteur EF Sanitaire Salle de pause étudiants				1		
		Compteur EF Sanitaire Salle de repos personnel						
	Local Sous Station	Compteur EF Arrivée Général				1		
		Compteur EF Sanitaires				1		
		Compteur EF Service Généraux				1		
		Compteur EF Arrosage				1		
	Local Sous Station	<u>Adoucisseur Eau Froide</u>						
		synthèse défaut	1					
Compteur EF Adoucie Th : 0°f					1			
VRD	Enterré	<u>Relevage EU</u>						
		défaul pompes	2					
		défaul Capteur		2				
		marche Pompes		1				
		Alarme de niveau haut		1				

TA : Alarme

TS : Signalisation

TM : Mesure ou Résultat de Comptage

TC : Commande

CPT : Comptage (Compteur)

En fonction des points retenus, le titulaire du présent corps d'état doit prévoir les contacteurs, les modules auxiliaires, type OF/SD nécessaires dans ses armoires ainsi que les borniers GTB du type sectionnable WAGO.

3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

3.1 GENERALITE

L'Entrepreneur du présent corps d'état doit sélectionner et justifier de la qualité des matériaux choisis en précisant, dans l'ordre de priorité suivant :

- soit la conformité aux normes françaises ou ISO,
- soit l'avis technique du C.S.T.B.,
- soit le label de qualité (délivré par la Chambre Syndicale intéressée),
- soit faire l'objet d'un agrément écrit par un Bureau de Contrôle.

Lorsque le matériel n'a pas encore été agréé par le Maître d'Oeuvre, il peut être demandé une visite d'usine à organiser par l'Entrepreneur afin de pouvoir vérifier le niveau de qualité de l'usine de fabrication du matériel proposé, ainsi que 2 échantillons représentatifs, à fournir par l'Entrepreneur.

Les matériaux doivent être adaptés aux conditions d'exploitation, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas.

Les caractéristiques des matériaux ne doivent jamais être choisies par défaut.

Lorsque les matériaux doivent être soumis à des essais préalables, l'Entrepreneur prend ses dispositions pour que les approvisionnements nécessaires aux essais soient effectués suffisamment à l'avance pour permettre l'exécution des essais avant l'emploi des matériaux.

Dans le même esprit, l'Entrepreneur doit prendre toute disposition de sélection et d'approbation du matériel, afin que nuls matériaux ne puissent être mis en œuvre avant agrément.

Il appartient au soumissionnaire d'obtenir l'agrément du Bureau d'Etudes ou du Bureau de Contrôle sur les matériels proposés.

Tous les produits en contact avec les eaux destinées à la consommation humaine sont composés à partir des matériaux suivants :

- métaux, alliages et revêtements métalliques à base de cuivre, fer, aluminium et zinc,
- matériaux à base de liants hydrauliques, émaux, céramiques et verre,
- matériaux organiques bénéficiant d'une attestation de conformité.

3.2 ALIMENTATION D'EAU

3.2.1 Nature des canalisations

Tuyauteries en tube acier galvanisé

Les tubes en acier galvanisé répondent aux caractéristiques suivantes :

- "tarif 1" pour les diamètres extérieurs égaux ou inférieurs à 60,3 soit tube en acier soudé filetable suivant norme NFA 49.145,
- "tarif 3" pour les diamètres extérieurs égaux ou supérieurs à 76 et inférieurs à 168,3 soit tubes en acier soudés à bouts lisses suivant la norme NFA 49.115 ; la galvanisation sera conforme à la NF 49.700.

Les tuyauteries sont installées parallèlement ou à angle droit par rapport aux murs ou autres tuyauteries, avec des espacements suffisants.

Les installations sont coordonnées avec celles des autres corps d'état afin de maintenir une hauteur libre maximum.

Un espacement minimum de 25 mm est maintenu après calorifuge entre canalisation ou installation d'autres corps d'état.

Il n'est pas installé de tuyauteries autres que celles desservant ces locaux dans les salles machines ou gaines d'ascenseur ou monte-charge et dans les locaux électriques.

Les raccords des tubes de diamètres différents se font à l'aide de réductions concentriques ou excentriques. Les raccords par emboîtement ne sont pas tolérés. Les raccords des tubes et accessoires peuvent se faire par assemblages vissés jusqu'au Ø 50/60 et par soudo-brasure au-dessus.

Les pentes, sauf cas exceptionnel, sont de 2 pour mille, dans le sens de l'écoulement pour les diamètres inférieurs ou égaux à 25 mm et de 1 pour mille pour les diamètres supérieurs.

Durant les travaux, les tuyauteries en cours de montage ont leurs extrémités bouchées afin d'éviter l'entrée de débris.

Les cintrages de tuyauteries sont à éviter : ils ne sont tolérés que pour les tuyauteries égales ou inférieures au Ø 50/60.

Les assemblages vissés sont faits par filetage conique, tube coupé à l'équerre et nettoyé, soigneusement ébarbé avant montage.

L'étanchéité s'effectue à l'aide de tresse de filasse avec pâte ou de rubans téflon. Les joints filetés doivent être facilement accessibles.

Les tracés doivent comporter les lyres ou soufflets destinés à absorber la dilatation.

Les canalisations sont éprouvées hydrauliquement à 1,5 fois la pression de service de l'installation.

PVC pression 16 bars rigide pour réseaux aériens

Les tuyauteries doivent être stockées à l'ombre. Leur assemblage est réalisé suivant le procédé de soudage par adhésif TANGIT après avoir été soigneusement décapé.

Il est utilisé uniquement les produits recommandés par le fabricant et la norme NFT 54.028. Après chaque coupe, le tube est ébavuré et chanfreiné.

Il est installé, le cas échéant, des manchons de dilatation tous les 100 ml.

Mode de pose

Les colliers sont montés sans serrage à force pour permettre un léger glissement. Les colliers comportent une bague en élastomère.

Espacement maximal contre collier

Suivant DTU 60.31.

Les assemblages par collage sont exécutés suivant la méthodologie décrite ci-après :

- les parties à coller sont essuyées à l'aide d'un chiffon propre et sec, puis dégraissées à l'aide d'un décapant,
- il est appliqué une colle spéciale préconisée par le fabricant à l'aide d'un pinceau,
- après emboîtement des parties encollées, retirer le surplus de colle,
- il est employé une colle très faiblement odorante et très peu toxique,
- les colliers de supportage doivent permettre aux tubes de se dilater librement,
- les fourreaux qui sont employés lors des traversées des voiles ou planchers ne doivent pas être susceptibles de meurtrir la canalisation, les fourreaux métalliques sont proscrits,
- l'assemblage des coudes, manchons, réductions, etc... est obligatoirement des raccords du commerce.

Tube cuivre rouge écroui

La fabrication du tube cuivre rouge est conforme à la norme NF A 51.120.

Le marquage lors de la fabrication en usine est obligatoire.

Mise en œuvre

La mise en œuvre du tube cuivre doit être conforme au DTU N° 60-5.

L'assemblage de ses canalisations est effectué soit par raccord en laiton à braser par capillarité, soit par raccords démontables en laiton avec collet battu sur le cuivre et joint de fibre.

L'emploi de la soudure à l'étain est interdit.

La jonction entre tube cuivre et tube acier galvanisé est réalisée par l'intermédiaire de raccords démontables en laiton, avec collet battu et joint de fibres.

La brasure employée est de type NEVAX 200 ou équivalent, le flux d'assemblage du cuivre et du laiton sera de type BORAX ou équivalent.

3.2.2 Fixation et supportage des canalisations et accessoires

Les équipements de branchement eau froide et en particulier les dispositifs de comptage et de détente sont fixés de préférence sur des parois lourdes (voiles ou plancher BA) par l'interposition de supports points fixes insonorisés de marque MUPRO, de type PHONOLYT.

Les points fixes rigides métalliques ou maçonnés sont proscrits.

La fixation des tuyauteries est réalisée par l'intermédiaire de colliers isolants, marque MUPRO, avec garniture DAMMGULAST.

Les chevilles employées pour les fixations sont du type RAWL à expansion.

La fixation est composée d'un collier en acier cadmié à vis, rosace plate ou conique et patte à vis avec interposition d'une bague de désolidarisation en caoutchouc entre le collier et le tube.

L'écartement entre les colliers doit être conforme à la norme NFP 41.201 annexe 4.6.

Le serrage des colliers est modifié de manière à travailler dans la plage d'écrasement admissible du résilient employé.

3.2.3 Fourreaux

D'une façon générale, toutes traversées de cloisons, murs ou planchers, sont réalisées à travers un fourreau.

Les petites canalisations sont munies de fourreaux résiliants à base d'élastomère dépassant d'au moins 3 cm de chaque côté de la paroi, type TUBISOL de chez LIFTA, adaptés aux conditions d'utilisation.

Les réseaux et chutes sont protégés par une bande d'élastomère adhésive dépassant d'au moins 3 cm de chaque côté de la paroi, type GAINISOL de chez LIFTA, en deux couches.

Un recouvrement de la bande d'au moins 3 cm doit être réalisé.

De plus, la traversée des murs et cloisons présentant un degré CF se fait sous fourreaux acier dont le vide-annulaire est bourré d'une mousse expansive marque DELMO ou équivalent ayant un PV au feu.

3.3 ROBINETTERIES - VANNERIES

Toutes les robinetteries doivent avoir le marquage ACS.

Attestations de Conformité Sanitaire (ACS) françaises, concernant les matériaux au contact des eaux destinées à la consommation humaine.

Toutes les robinetteries et autres équipements (réducteurs de pression, clapets anti-retours...) placés sur des canalisations EF et ECS sont certifiées NF-robinetterie de réglage et de sécurité.

3.3.1 Constitution et mise en œuvre

Les robinetteries sont de qualité industrielle.

- sur chaque corps de robinetterie, sont notamment indiqués le diamètre nominal, la pression nominale et le nom du fabricant.
- sauf indications contraires, le PN est établi sur la base de 120 % de la pression de service à la température maximum et n'est en aucun cas inférieure à PN 10.
- la pression d'épreuve minimum est le double de la pression de service.
- les types de raccordement utilisés sont, sauf indications contraires :
 - à manchons taraudés ou à brides taraudés jusqu'au DN 50,
 - à brides à souder pour DN > 65.

Les brides sont à face surélevée pour les PN 10 et PN 16, à emboîtement simple ou double pour la PN 25.

La robinetterie est montée de telle manière qu'elle ne subisse aucune contrainte due à son propre poids ou à la dilatation des tuyauteries.

Toute la robinetterie doit être aisément manœuvrable et d'accès facile. Les joints doivent tous résister à un PH pouvant aller jusqu'à 10.

Marques de référence : LRI – OREG – PONT-A-MOUSSON.

3.3.2 Conditions d'utilisation

Les différents circuits comportent les organes de réglage nécessaires pour assurer le parfait équilibrage ainsi que la robinetterie de sectionnement nécessaire à l'entretien.

En particulier, il est prévu :

- la robinetterie d'isolement pour les ballons d'EC, les pompes, etc...,
- un robinet de vidange pour chaque point bas,
- une purge d'air manuelle ramenée au sol pour chaque point haut (notamment point haut des colonnes d'EC) doublée d'un purgeur d'air automatique,
- un clapet de retenue pour chaque pompe,
- dans tous les cas, on prévoit la robinetterie indiquée sur les plans et schémas qui ne sont pas limitatifs et ne représentant que les organes principaux,

3.3.3 Robinets à boisseau sphérique

Utilisation

On les emploie comme robinets d'isolement jusqu'au diamètre nominal 50 inclus pour les circuits d'eau chaude, d'eau froide.

Description

Le corps est en deux parties vissées. Il est en laiton matricé nickelé.

La bille est en laiton chromé dur.

Il y a des joints hémisphériques d'étanchéité en PTFE.

La tige de commande est munie de joints toriques.

La commande se fait par poignée quart de tour. Sa forme et sa position sont telles, qu'elle est manœuvrable aisément sans aucune gêne avec le calorifuge.

Ils sont de type à passage intégral.

3.3.4 Vannes à papillon

Utilisation

Vanne d'arrêt sur les réseaux de refoulement des pompes.

Description

Corps en fonte ductile à oreilles de central papillon en fonte ductile revêtu d'Epoxy, arbre de commande en acier inox, manchette élastomère EPDM.

La commande se fait par levier quart de tour.

Montage

La partie amont ou aval doit pouvoir être isolée de la pression et démontée en charge.

Référence :

- EUROVALVE / LRI
- PONT-A-MOUSSON, type JMC/JMA

3.3.5 Clapet anti-pollution

Utilisation

Sur les réseaux eau froide et eau chaude.

Ils seront munis d'orifices taraudés équipés de deux robinets de purge permettant le contrôle de l'étanchéité du clapet et l'introduction de solution désinfectante.

Description

Corps en laiton, montage toutes positions, clapet et guide brin, ressort de rappel en acier inox, joint d'étanchéité nitrile, manchons taraudés.

3.3.6 Purges d'air

Sur les réseaux d'eau chaude sous pression, est installée une purge d'air à chaque point haut.

En point haut des colonnes montantes, des purgeurs d'air sont prévus ; toutes les dispositions sont prises pour assurer l'évacuation de l'eau provenant de ces purgeurs.

Purgeurs automatiques à grand débit à ouverture commandée par le flotteur

Description

Corps en laiton forgé.
Mécanisme, flotteur et siège en matière synthétique.
Etanchéité par clapet élastomère.
Ils doivent pouvoir fonctionner à toute pression.
Référence : AIRTRAL – ARMSTRONG

3.3.7 Dispositif anti-béliers

Tous les réseaux de distribution d'eau froide sous pression sont prémunis contre les chocs hydrauliques (coups de bélier) dus à l'accélération ou à la décélération de l'eau provenant d'un changement brusque de régime (fermeture rapide d'un robinet, vanne ou clapet) par l'équipement aux points critiques de chaque réseau et en haut de chaque colonne montante d'anti-béliers susceptibles d'absorber cette énergie excédentaire.

Les anti-béliers doivent agir comme une chambre de détente, à l'exclusion de tout autre système.

Les anti-béliers sont du type accumulateur hydro-pneumatique à vessie caoutchouc pré-gonflés à l'azote ou à l'air sec ; et éprouvés en fonction des pressions engendrées par l'énergie à absorber.

Les caractéristiques des anti-béliers sont déterminées en fonction du réseau ou tronçon de réseau à protéger et des prescriptions particulières du fabricant de ces matériels.

Référence : LRI / APR...

3.3.8 Robinet de puisage

Robinet en laiton à raccord au nez cannelé posé sur applique.
Ces robinets sont toujours équipés de dispositif anti-siphonnage comportant un système de fixation inviolable par vis brisée.

3.3.9 Filtres

Ils sont du même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont installés. Ils sont isolés par des vannes.

Conception

Manchon taraudé jusqu'au DN 50.

Corps en bronze et en fonte PN 10 pour une pression de service n'excédant pas 10 bars. PN 16 jusqu'à 16 bars.

Tamis en acier inoxydable. Section libre de passage égale ou supérieure à 2,5 fois la section d'entrée.

Filtre à tamis :

- taraudé, bouchon de visite vissé – référence : LRI 388.

L'installation alimentée en eau à partir du réseau de distribution d'eau potable doit comporter, au départ d'alimentation, un dispositif antipollution.

Ce dispositif est du type disconnexion à zone de pression réduite contrôlable et agréée par le CSTB.

Ces appareils comportent deux clapets de non-retour séparés par une chambre dite zone de pression réduite, une soupape d'entretien et une soupape de vidange.

Il est équipé en amont d'une vanne d'arrêt et d'un filtre, et en aval d'une vanne manuelle.

Construction :

- corps en bronze ou fonte.

3.3.10 Détendeurs - Régulateurs

Ils sont installés pour réguler ou diminuer la pression sur les réseaux EF – EC.

Ils permettent d'assurer une pression aval réglable et relativement constante quelles que soient les variations de pression et de débit amont.

Corps en bronze taraudé, clapet et garniture d'étanchéité en caoutchouc synthétique
Référence : RAMUS – Type : REDAR.

3.4 APPAREILS DE MESURE

3.4.1 Manomètre

Manomètre industriel de précision (classe 1 – aiguille au centre boîtier acier, tube et raccord en laiton, cadran Ø 100).

Lorsque les vibrations sont à craindre, il est utilisé des manomètres à bain de glycérine.

Chaque manomètre est installé sur un robinet porte-manomètre à pointeau avec orifice de décompression.

3.4.2 Thermomètre

Type bi-métallique à cadran Ø 100 mm, boîtier acier plongeur avec gaine laiton Ø 15/21.

3.5 ASSAINISSEMENT

3.5.1 Tuyau en polychlorure de vinyle non plastifié

Les tuyaux employés sont conformes à la norme NF T 54.003 et NF T 54.017 pour les raccords.

Mise en œuvre

Les dérivations d'allure verticale ou horizontale s'effectuent uniquement par l'intermédiaire de coude au 1/8ème.

Le serrage des colliers permet la libre dilatation des canalisations.

L'espacement des colliers et des points fixes est conforme à la norme 60.33 article 3.321.

Les fourreaux sont réalisés à partir de tube acier.

Tous façonnages à chaud sont interdits à l'exception des emboîtures pour les parties accessibles, les dites emboîtures doivent être réalisées en atelier, respectées la concentricité du tube et de la longueur de l'emboîture.

Aucune trace de carbonisation ne doit apparaître.

Toutes opérations d'usinage, de soudure à chaud, soit par chalumeau à air chaud ou par résistance électrique sont interdites.

Toutes pièces portant des marques de dégradations doivent être éliminées.

Sont considérées comme dégradations toutes les rayures, entailles profondes, les fissures, traces de carbonisation (teintes foncées), traces de chocs, d'efforts de flexion ou de torsion (teinte blanche).

La coupe des tubes est effectuée à la scie à métaux ou par coupe-tube spécial PVC ensuite la partie coupée est soigneusement ébavurée.

Avant collage, les parties assemblées sont soigneusement dépolies à la toile émeri, nettoyées avec un chiffon propre, dégraissées par application d'un solvant puis encollées à l'aide d'un pinceau.
L'adhésif employé bénéficiera d'un avis technique.

Les limites de températures pour une mise en œuvre normale sont -5°C, +30°C.

En parcour des réseaux, il est prévu à chaque coude, culotte, branchement et tous les 8 m maximum, un tampon de visite. Il est installé des organes de dilatation conformément à la réglementation.

La pose est réalisée conformément au DTU 60-33 Article 3.32 "modes de pose" + quelques rappels de DTU 60-33 :

- l'espace entre les colliers doit être :
 - a) sur canalisations d'allure horizontale
 - ø 32 à 63 mm = 0,50 m
 - ø 75 à 140 mm = 0,80 m
 - ø 160 à 250 mm = 1,00 m
 - b) sur canalisations d'allure verticale
 - ø 32 à 63 mm < 2,70 m
 - ø 75 à 140 mm < 2,70 m
 - ø 160 à 250 mm < 2,70 m

Toute longueur droite de canalisations supérieure à 1,00 m compris entre deux points fixes doit comporter un assemblage coulissant.

3.6 APPAREILS SANITAIRES

3.6.1 Prescriptions générales

La fabrication et la pose des appareils sanitaires ainsi que leur robinetterie doivent être conformes aux spécifications définies au DTU 60.1.

Tous les joints étanchéité cités ci-après seront du type SILICONE 1^{ère} catégorie.

Fixation

L'accrochage des appareils sanitaires sur les cloisons est conforme au DTU correspondant au type de cloison. Les éventuels renforts sont à la charge du corps d'état Gros-Œuvre.

La fixation au mur d'un appareil est réalisée soit par consoles (norme NFD 11.110) vissées ou scellées, soit directement par vis sur taquets scellés ou chevilles à expansion.

La fixation au sol d'un appareil est réalisée par vis en acier inoxydable sur des chevilles imputrescibles.

Toutes les vis de fixation apparentes sont équipées de cache-tête chromées.

Dans tous les cas, vis ou écrous de serrage sont désolidarisés de la céramique par des rondelles en caoutchouc ou en plomb.

Liaison électrique des masses métalliques

Un conducteur assure la liaison électrique entre les appareils et tous autres éléments métalliques (conformément aux prescriptions définies dans la norme NFC 15.100).

3.6.2 Pose des appareils sanitaires

Lavabo, lave-mains et poste d'eau

L'appareil repose sur consoles en fonte vissées dans la cloison et est parfaitement de niveau.

Des ergots de fixation assurent le maintien de l'appareil sur les consoles.

Lors du montage, la partie arrière de la face céramique est enduite de ciment blanc afin d'assurer une bonne répartition des contraintes.

Un joint silicone assure l'étanchéité entre l'appareil et le mur.

Le bord supérieur de l'appareil se situe à 850 mm du sol fini.

W.C. suspendu avec réservoir de chasse encastré avec bâti support

Cet ensemble est installé conformément aux prescriptions du fournisseur.

Les pieds du bâti support sont impérativement fixés à la dalle béton par tire-fond FISCHER. Les montants sont fixés soit en fond de gaine sur un mur béton, soit sur les poteaux renforcés de la cloison.

Un joint silicone assure l'étanchéité entre l'appareil et le mur.

Robinetterie sanitaire

Elle doit répondre aux dispositions suivantes :

- groupe 1, DS => 25 dba,
- à plaque céramique,
- mécanisme hors d'eau,
- la manœuvre de ces robinets doit être facile à l'ouverture et à la fermeture,
- les revêtements chromés doivent être de qualité,
- les volants, croisillons ou cabochons devront porter une pastille aux couleurs conventionnelles,
- dans tous les cas, le serrage de la robinetterie sur de la céramique se fait par l'intermédiaire d'une rondelle en caoutchouc.

Vidages et siphons

Les vidages doivent être conformes à la norme NF D 18.102.

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

3.7 **ELECTRICITE**

Armoire électrique

Armoire préfabriquée étanche, type modulaire, en tôle peinture cuite au four en usine, plastron de recouvrement des parties sous tension, et portes.

Tous les appareils sont du type modulaire.

L'équipement de l'armoire est conforme au schéma et comprendra :

- un disjoncteur de coupure générale à commande électrique avec bouton poussoir d'arrêt d'urgence (suivant réglementation),
- un voyant de présence tension par phase (constitué par diodes FAZIM),
- les disjoncteurs différentiels 300 mA ou 30 mA suivant circuits,
- les télérupteurs, relais, bornes, étiquettes, transformateur,
- les bornes, la filerie, les goulottes, les étiquettes gravées et tous accessoires de montage et fixation,
- 30 % de la place disponible.

Aucune partie sous tension n'est accessible sans démontage des caches de recouvrement. L'ensemble des dispositifs de protection et de coupure est repéré avec indication du circuit commandé et de l'intensité de réglage.

Sur la face interne de la porte de l'armoire est fixé un schéma de l'armoire. Le schéma est fourni en trois exemplaires au Maître de l'Ouvrage.

Tous les articles d'équipement et d'appareillage sont munis de plaques en métal ou plastique gravé, fixées par vis. Toute fixation par fil métallique n'est pas acceptable.

Des étiquettes plastiques collées du type DYMO ne sont pas acceptables. Les plaques identifient complètement chaque tableau, protection, contacteur, télécommande et en général, toute pièce d'équipement pouvant être manipulée en indiquant exactement l'équipement commandé.

Les voyants et alarmes lumineuses sont également soigneusement identifiés.

Raccordement des appareils

Le raccordement des différents appareils se fait à l'aide de câbles U1000 R02V, empruntant soit des fourreaux acier, soit des chemins de câbles.

Aucune boîte de jonction n'est admise sur les câbles.

Les chemins de câbles sont dimensionnés de façon à laisser un espace libre de 20 % et ne peuvent supporter que des câbles isolés pour la même classe de tension.

Alarmes, signalisation et commandes à distance

Tous les défauts de chaque moteur sont ramenés sur les bornes alarmes générales à l'intérieur de chaque armoire et coffret.

Afin d'obtenir une homogénéité des marques de matériels électriques, l'entreprise du présent corps d'état doit obligatoirement obtenir un accord préalable des Maîtres d'Oeuvre et de l'Ouvrage assistés de leur Ingénieur-Conseil, avant toute installation.

Sélectivité

Une sélectivité totale entre les différentes armoires doit être assurée.

L'Entreprise adjudicataire du corps d'état Electricité doit transmettre, pour assurer cette sélectivité totale, à chaque Entreprise ayant des protections spécifiques à leurs besoins, les caractéristiques, marque et modèle de protection à mettre en œuvre dans leurs armoires et coffrets de protections et de commandes.

En cas de non-respect ou non prise en compte de ces critères par l'une ou l'autre des Entreprises, les frais inhérents au remplacement de ces équipements seront imputés à la charge du corps d'état déficient.

3.8 PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

L'installation de Plomberie - Sanitaires ne doit être la cause, ni de la production, ni de la propagation de bruit dans le bâtiment. L'entreprise titulaire du présent corps d'état doit avoir pris connaissance des prescriptions acoustiques décrites dans le cahier des charges générales. Son offre devant répondre en tous points aux contraintes acoustiques de l'opération.

3.9 PEINTURE - REPERAGE ET ETIQUETAGE SERRURERIE

3.9.1 Peinture

De première qualité et correspondant au type d'utilisation.

Elle est livrée sur le chantier dans son emballage d'origine et appliquée conformément aux recommandations du fabricant.

Elle est soumise à l'approbation du Maître d'œuvre.

3.9.2 Repérage des canalisations

Par couleur de fond, bandes, anneaux et étiquettes autocollantes conformes à la norme française.

Indication de nature du fluide et direction de l'écoulement.

Espacement : maximum 5 mètres.

Les anneaux sont constitués de bandes adhésives entoilées. Le support est dégraissé avant collage pour les parties métalliques.

3.9.3 Etiquetage

Dans chaque local technique, il est disposé un schéma synoptique sous protection plexiglass comportant toutes les indications concernant les matériels installés.

Tous les appareils portent une étiquette vissée comportant leur repère.

Les vannes portent une étiquette en plexiglass sur fond de couleur correspondant à la nature du circuit, sur support fixé sur la tuyauterie.

Les repères ou numéros sont reportés sur les schémas