

Travaux de construction du Groupe Scolaire Marceau

Rue Massena 13003 Marseille - 14 lots

N°Consultation : 2021_50001_0043

MAÎTRISE D'OUVRAGE	Maîtrise d'ouvrage Ville de Marseille	Hôtel de Ville - Quai du Port 13 233 MARSEILLE CEDEX 20 tél: 04 91 55 18 13
BUREAU CONTROLE	QUALICONSLT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél: 04 95 08 11 80
BUREAU C.S.P.S.	QUALICONSLT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél: 04 95 08 11 80

MAÎTRISE D'OEUVRE	Architecte mandataire Marjan Hessamfar & Joe Vérons Architectes associés	13 rue Cancera 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 13 11 06 fax : 05 56 51 33 01 marceau@hessamfar-verons.fr
	Architecte associé Bajolle & Gianni architectes	75 boulevard Charles Livon 13 007 MARSEILLE tél : 04 91 52 41 13
	Économiste de la construction Fabrice BOUGON	14 rue Sthrau 75 013 PARIS tel : 01 44 06 00 65
	Bureau d'étude structure INGÉNIERIE 84	40 avenue de la 1ère DB 84 306 CAVAILLON CEDEX tel : 04 90 71 38 38
	Bureau d'étude fluides INEX	2 rue Rabelais 93 100 MONTREUIL tel : 01 49 88 81 53
	Bureau d'étude acoustique EMACOUSTIC	6 bis rue Claude Taffanel 33 800 BORDEAUX tel : 05 56 85 96 89
	Paysagiste TERRITOIRES	22 rue Mégevand 25 000 BESANÇON tel : 03 81 82 06 66
	Bureau d'étude VRD VIA INFRASTRUCTURE	81 rue Bourbon 33 300 BORDEAUX tel : 05 56 10 43 85

CCTP Lot 11/Chauffage-ventilation -plomberie sanitaire

INDICE	DATE	MODIFICATIONS				ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	VISÉ PAR
C	07-07-2021							
ECHELLE	N° AFFAIRE	CODE EMETTEUR	CODE LOT	REFERENCE DOCUMENT	INDICE	N° FOLIO	N° DOCUMENT	
	MAR	INEX	11		C		CCTP 11	



DCE

SOMMAIRE

1.	GENERALITES CVC	8
1.1	OBJET DU PRESENT DOCUMENT.....	8
1.2	DEFINITION DES TRAVAUX	8
1.3	QUALIFICATION DES SOUSMISSIONNAIRES	9
1.4	NORMES ET REGLEMENTS	10
2.	BASES DE CALCUL CVC.....	12
2.1	CONDITIONS EXTERIEURES DU SITE	12
2.2	PROGRAMME A L'INTERIEUR DES LOCAUX.....	12
2.3	COEFFICIENT THERMIQUE REGLEMENTAIRE.....	12
2.4	INFILTRATION D'AIR.....	13
2.5	ACOUSTIQUE	13
2.6	REGLES DE CALCUL ET DE DIMENSIONNEMENT CHAUFFAGE	13
2.6.1	DÉPERDITIONS.....	13
2.7	SURPUISSANCE DES EQUIPEMENTS	13
2.7.1	POMPES	13
2.7.2	MOTEURS ÉLECTRIQUES ET ACCOUPLEMENTS	13
2.7.3	DIMENSIONNEMENT DES TUYAUTERIES	14
2.7.4	CALCULS DES ÉLÉMENTS CHAUFFANTS ET RAFRAÎCHISSANTS.....	14
2.7.5	COEFFICIENT DE PERTE EN LIGNE	14
2.8	ETANCHEITE DES CONDUITS AERAIQUES	14
2.9	SELECTION DES DIFFUSEURS ET GRILLES D'EXTRACTION	14
2.10	SYSTEME DE RECUPERATION D'ENERGIE CTA	14
2.11	DIMENSIONNEMENT DU MATERIEL DE TRAITEMENT D'AIR.....	15
2.11.1	BATTERIES DES CTA	15
2.11.2	VENTILATEURS	15
2.11.3	MOTEURS ÉLECTRIQUES ET ACCOUPLEMENTS	15
2.12	DISPOSITIONS A PRENDRE CONTRE LES NUISANCES SONORES ET VIBRATIONS.....	15
2.12.1	NIVEAUX SONORES - AMBIANCES	15
2.12.2	SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES.....	16
2.12.3	AMBIANCES SONORES DANS LE LOCAL TECHNIQUE.....	16
2.12.4	RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES	16
2.12.5	DÉFINITION OPTIMALE DES PROFILS AÉRODYNAMIQUES ET HYDRODYNAMIQUES.....	16
2.12.6	RÉSEAUX DE GAINES ET ACCESSOIRES	16
2.12.7	RÉSEAUX HYDRAULIQUES	17
2.12.8	RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES.....	17
2.12.9	SOCLES ANTI-VIBRATILES DES POMPES	17
2.12.10	SOCLES ANTI-VIBRATILES DES VENTILATEURS HORS CENTRALES	18
2.12.11	CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR	18
3.	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS CVC	19
3.1	GENERALITE	19
3.2	PRODUCTION D'EAU CHAUDE GROUPE SCOLAIRE.....	19
3.2.1	PRINCIPES	19

3.2.2	ALIMENTATION GAZ.....	20
3.2.2.1	Principe	20
3.2.2.2	Travaux extérieurs.....	20
3.2.2.3	Réseau gaz enterré.....	21
3.2.2.4	Alimentation gaz chaufferie	21
3.2.2.5	Robinetteries Gaz.....	22
3.2.3	ALIMENTATION EAU FROIDE.....	22
3.2.3.1	Canalisations d'eau froide	22
3.2.3.2	Traitement d'eau réseau de chauffage.....	23
3.2.4	CHAUFFERIE ET RÉSEAU PRIMAIRE	23
3.2.4.1	Chaudières	23
3.2.4.2	Evacuation des produits de combustion.....	25
3.2.4.3	Réseaux collecteurs chaudières.....	26
3.2.4.4	Expansion réseau de chauffage.....	26
3.2.4.5	Désemboueur	27
3.2.4.6	Evacuations	27
3.2.5	VENTILATION ET SÉCURITÉ CHAUFFERIE	27
3.2.5.1	Conduit de fumée et ventilation haute/basse chaufferie	27
3.2.5.2	Sécurité et lutte contre l'incendie	28
3.2.6	ELECTRICITÉ.....	29
3.3	RESEAUX SECONDAIRES.....	29
3.3.1	RÉSEAUX DE DISTRIBUTION À TEMPÉRATURE RÉGULÉE	29
3.3.2	RÉSEAUX DE DISTRIBUTION À TEMPÉRATURE CONSTANTE.....	31
3.4	DISTRIBUTION DES RESEAUX DE CHALEUR.....	32
3.4.1	CANALISATIONS.....	32
3.4.2	ROBINETTERIES	33
3.4.3	COLONNE	33
3.4.4	FOURREAUX	34
3.4.5	CALORIFUGE.....	34
3.4.6	VIDANGE.....	34
3.4.7	COMPTAGES	34
3.5	CHAUFFAGE & RAFRAICHISSEMENT DES LOCAUX.....	34
3.5.1	RADIATEURS.....	34
3.5.2	RAFRAICHISSEMENT.....	36
3.5.3	BRASSEUR D'AIR	36
3.6	VENTILATION DES SALLES DE CLASSE, REPOS ET POLYVALENTE (MATERNELLE ET ELEMENTAIRE).....	37
3.6.1	PRINCIPE	37
3.6.2	CTA	37
3.6.3	RÉSEAUX AÉRAULIQUES.....	39
3.6.4	DISPOSITION ACOUSTIQUE.....	40
3.6.5	PROTECTION INCENDIE DES CONDUITS DE VENTILATION	40
3.6.6	ANTENNES TERMINALES.....	40
3.6.6.1	Equilibrage des antennes terminales	40
3.6.6.2	Variation de débit d'air.....	40
3.6.6.3	Diffuseurs et bouches.....	41
3.7	PRODUCTION D'EAU CHAUDE LOGEMENT GARDIEN.....	41
3.7.1	PRINCIPE	41
3.7.2	REJET DES FUMÉES.....	42
3.7.3	DISTRIBUTION	42
3.8	CHAUFFAGE LOGEMENT.....	43

3.8.1	RADIATEURS.....	43
3.9	VENTILATION LOGEMENT	43
3.9.1	PRINCIPE	43
3.9.2	MATÉRIEL.....	43
3.10	PRODUCTION D’EAU CHAUDE LUDOTHEQUE.....	44
3.10.1	PRINCIPE	44
3.10.2	ALIMENTATION GAZ.....	44
3.10.2.1	Principe	44
3.10.2.2	Travaux extérieurs.....	45
3.10.3	REJET DES FUMÉES.....	45
3.10.4	DISTRIBUTION	45
3.11	CHAUFFAGE LUDOTHEQUE.....	45
3.11.1	RADIATEURS.....	45
3.11.2	BRASSEUR D’AIR	46
3.12	VENTILATION LUDOTHEQUE	46
3.12.1	PRINCIPE	46
3.12.2	CTA	46
3.12.3	DIFFUSEURS ET BOUCHES	48
3.13	VENTILATION DU REfectoire	48
3.13.1	PRINCIPE	48
3.13.2	CTA	48
3.13.3	HOTTES ET COMPENSATION D’AIR.....	50
3.13.4	RÉSEAUX AÉRAULIQUES.....	51
3.13.5	PROTECTION INCENDIE DES CONDUITS DE VENTILATION	51
3.13.6	ANTENNES TERMINALES.....	51
3.13.6.1	Equilibrage des antennes terminales	51
3.13.6.2	Variation de débit d’air.....	51
3.13.6.3	Diffuseurs et bouches.....	52
3.14	VENTILATION DES SANITAIRES & LOCAUX ANNEXES (TGBT, DECHETS).....	52
3.14.1	SIMPLE FLUX.....	52
3.14.2	RÉSEAUX AÉRAULIQUES.....	53
3.14.3	PIÈGE À SON D’INTERPHONIE.....	53
3.14.4	DIFFUSEURS ET BOUCHES	54
3.15	RAFRAICHISSEMENT DU LOCAL VDI.....	54
3.16	ELECTRICITE	54
3.17	REGULATION CENTRALISEE	56
3.17.1	PRINCIPE	56
3.17.2	GESTION DU CHAUFFAGE	56
3.17.2.1	Groupe scolaire	56
3.17.2.2	Ludothèque	58
3.17.2.3	Logement	58
3.17.3	GESTION DE LA VENTILATION.....	58
3.17.3.1	Principe	58
3.17.3.2	Freecooling / surventilation nocturne.....	60
3.17.3.3	Automates / régulateurs	60
3.17.4	Liste Alarmes Spécifiques.....	61
3.17.5	SUPERVISION	61
4.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES CVC.....	63
4.1	PREAMBULE.....	63

4.2	CALORIFUGE.....	63
4.2.1	CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES.....	63
4.2.2	CALORIFUGEAGE DES GAINES	64
4.3	CLAPETS COUPE-FEU.....	65
4.4	COMPTAGE D'ENERGIE	66
4.5	GAINES ET CONDUITS AERAULIQUES	67
4.5.1	GAINES CYLINDRIQUES.....	67
4.5.2	GAINES RECTANGULAIRES	68
4.5.3	MISE EN ŒUVRE.....	68
4.5.4	GAINES SOUPLES.....	69
4.5.5	GAINES AVEC PROTECTION COUPE-FEU	69
4.5.6	GAINES INSONORISÉES	70
4.6	GRILLES DE PRISE D'AIR NEUF OU DE REJET D'AIR	71
4.7	PEINTURE	72
4.8	POMPES	72
4.9	REGISTRES MOTORISES ET REGISTRES ETANCHES	74
4.9.1	REGISTRES DE RÉGULATION MODULANTS	74
4.9.2	REGISTRES TOUT OU RIEN	74
4.10	REPERAGE ET ETIQUETAGE	75
4.11	SILENCIEUX.....	75
4.12	TUYAUTERIES ET SUPPORTS.....	76
4.12.1	MATÉRIAUX	76
4.12.2	MISE EN ŒUVRE.....	78
4.12.2.1	<i>Fixation des canalisations</i>	<i>78</i>
4.12.2.2	<i>Supports</i>	<i>79</i>
4.13	VENTILATEURS AXIAUX	80
4.14	VENTILATEURS CENTRIFUGES	81
4.14.1	CARACTÉRISTIQUES.....	81
4.14.2	DESCRIPTION.....	81
4.15	VIDANGES ET PURGES.....	82
4.15.1	VIDANGES.....	82
4.15.2	PURGES.....	82
4.15.2.1	<i>Généralités</i>	<i>82</i>
4.15.2.2	<i>Utilisation</i>	<i>82</i>
4.15.2.3	<i>Principe de purge</i>	<i>83</i>
4.16	ELECTRICITE.....	83
4.16.1	ARMOIRE	83
4.16.2	CÂBLAGE	84
4.16.3	SÉCURITÉ	84
4.16.4	REPÉRAGES.....	84
4.16.5	MOTEURS	84
4.16.6	SÉCURITÉ ASSERVISSEMENT	84
4.17	REGULATION.....	84
4.17.1	ELECTROVANNES MODULANTES DE RÉGULATION	84
4.17.2	MOTEURS DE REGISTRES	85
4.17.3	CARACTÉRISTIQUES DES ORGANES DE RÉGULATION	85
4.17.4	SÉCURITÉ ANTIGEL	85
5.	ESSAIS	86

5.1	GENERALITES	86
5.2	VERIFICATION GENERALE	86
5.3	ESSAIS D'ETANCHEITE ET EPREUVES.....	87
5.4	RINCAGE	88
5.5	ESSAIS STATIQUES.....	89
5.5.1	RÉSEAUX DE TUYAUTERIES	89
5.5.2	RÉSEAUX DE GAINES.....	89
5.5.3	CENTRALES D'AIR ET VENTILATEURS	90
5.5.4	ARMOIRES ÉLECTRIQUES	90
5.6	ESSAIS DE FONCTIONNEMENT	91
5.6.1	GÉNÉRALITÉS	91
5.6.2	VASE D'EXPANSION	91
5.6.3	SOUPAPES DE SÛRETÉ SUR PARTIE DE RÉSEAU POUVANT ÊTRE ISOLÉE	91
5.6.4	CENTRALE D'AIR	92
5.6.5	VENTILATEURS	92
5.6.6	RÉSEAUX DE GAINES.....	92
5.6.7	RÉSEAUX HYDRAULIQUES	93
5.6.8	RÉGULATIONS GÉNÉRALES ET ALARMES.....	93
5.6.9	CLAPET COUPE-FEU	93
5.7	ESSAIS COPREC	93
6.	GENERALITES PLB.....	95
6.1	OBJET DU PRESENT DOCUMENT.....	95
6.2	DEFINITION DES TRAVAUX	95
7.	DONNEES TECHNIQUES DE BASE PLB	96
7.1	REGLEMENTS ET NORMES A RESPECTER.....	96
7.2	BASES DE CALCUL	98
7.2.1	VITESSE DE L'EAU DANS LES CANALISATIONS	98
7.2.2	PRESSION AUX ROBINETS.....	98
7.2.3	RÉSEAUX ÉVACUATION EAUX USÉES.....	98
7.2.4	CALCUL DES RÉSEAUX EAU FROIDE ET EAU CHAUDE	99
7.2.4.1	<i>Débit minimum des robinets en EF - EC ou eau mélangée</i>	<i>99</i>
7.2.4.2	<i>Hypothèse de simultanéité</i>	<i>99</i>
7.2.5	RÉSEAUX EAUX USÉES ET EAUX VANNES	99
7.2.5.1	<i>Débit de base des appareils.....</i>	<i>100</i>
7.2.5.2	<i>Dimensionnement des réseaux.....</i>	<i>100</i>
7.2.5.3	<i>Hypothèse de simultanéité</i>	<i>100</i>
7.2.6	RÉSEAUX D'EAUX PLUVIALES	100
7.3	PROTECTION DES OUVRAGES.....	100
7.4	DISPOSITIONS CONCERNANT L'ISOLATION ACOUSTIQUE.....	101
8.	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS PLB.....	102
8.1	PREAMBULE.....	102
8.2	BRANCHEMENT D'EAU	102
8.3	SURPRESSEUR	103
8.4	EAU ARROSAGE	104
8.5	EAU ADOUCIE	104
8.6	DISTRIBUTION D'EAU FROIDE	105

8.7	EAU CHAUDE SANITAIRE GROUPE SCOLAIRE	106
8.7.1	PRODUCTION DÉCENTRALISÉE PAR BALLON ÉLECTRIQUE	106
8.7.2	PRODUCTION INDÉPENDANTE ZONE RESTAURATION	107
8.8	EAU CHAUDE SANITAIRE LUDOTHEQUE	108
8.8.1	PRODUCTION DÉCENTRALISÉE PAR BALLON ÉLECTRIQUE	108
8.8.2	DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	109
8.9	LIMITEURS	110
8.10	APPAREILS SANITAIRES	110
8.10.1	WC SUSPENDU ENFANTS	111
8.10.2	WC SUSPENDU ADULTES	111
8.10.3	WC SUSPENDU PMR	111
8.10.4	URINOIRS	112
8.10.5	LAVABO SANITAIRES (LUDOTHÈQUE & SALLE POLYVALENTE)	113
8.10.6	BAIGNOIRE LOGEMENT GARDIEN	113
8.10.7	EQUIPEMENTS LOGEMENTS GARDIEN	113
8.10.8	ENSEMBLE DOUCHE	114
8.10.9	LAVABO COLLECTIF DOUBLE	114
8.10.10	LAVE-MAIN PMR	114
8.10.11	LAVABO POUR MEUBLE SALLE DE CLASSE	115
8.10.12	EQUIPEMENTS KITCHENETTES : TISANERIE, SALLE DES MAÎTRES, ATELIER CUISINE ET LOGEMENT	115
8.10.13	POSTE D'EAU	115
8.10.14	ROBINETS DE PUISAGE	116
8.10.15	SIPHON DE SOL	116
8.11	ACCESSOIRES SANITAIRES	117
8.11.1	DISTRIBUTEUR DE SAVON LIQUIDE	117
8.11.2	DISTRIBUTEUR DE PAPIER HYGIÉNIQUE	117
8.11.3	MIROIR	117
8.11.4	POUBELLE HYGIÉNIQUE	117
8.11.5	POUBELLE FIXÉE AU MUR	117
8.12	EVACUATION DES EAUX PLUVIALES	117
8.12.1	RÉSEAUX	117
8.13	EVACUATIONS DES EAUX USEES ET EAUX VANNES	118
8.13.1	PRINCIPE GÉNÉRAL	118
8.13.2	EVACUATIONS EU/EV	119
8.13.2.1	Réseaux séparatifs et chutes	119
8.13.2.2	Evacuations des appareils	119
8.14	VENTILATIONS PRIMAIRES	120
8.15	EXTINCTEURS	120
8.16	ELECTRICITE ET REGULATION	120
9.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES PLB	122
9.1	QUALITE ET ORIGINE DES MATERIAUX ET MATERIELS	122
9.2	CHOIX DE L'APPAREILLAGE	122
9.3	CALORIFUGE	122
9.3.1	GÉNÉRALITÉS	122
9.3.2	DOMAINE D'UTILISATION	122
9.3.3	NATURE DE L'ISOLANT MIS EN ŒUVRE	122
9.4	DISPOSITIFS ANTIGEL	123

9.5	ETIQUETAGE ET REPERAGE	124
9.5.1	APPAREILLAGE	124
9.5.2	TUYAUTERIES	124
9.6	FOURREAUX.....	124
9.7	PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	125
9.8	PROTECTION DES RESEAUX	125
9.8.1	MISE À LA TERRE ÉQUIPOTENTIELLE	125
9.8.2	PROTECTION COUPE-FEU	126
9.8.3	PROTECTION MÉCANIQUE	126
9.8.4	COMPENSATEUR DE DILATATION	126
10.	ESSAIS	127
10.1	GENERALITES	127
10.2	CANALISATIONS	127
10.2.1	EAU FROIDE, EAU CHAUDE	127
10.2.2	VIDANGES DES APPAREILS	127
10.2.3	EVACUATIONS.....	128
10.3	APPAREILS ET ROBINETTERIE.....	128
10.4	ESSAI DIVERS	128
10.4.1	SALUBRITÉ	128
10.4.2	BRUITS	128
10.4.3	DÉBITS PRESSIONS TEMPÉRATURES	128

1. GENERALITES CVC

1.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent document a pour objet de définir les prestations techniques nécessaires à l'étude et à la réalisation des travaux des corps d'état Chauffage – Ventilation et désenfumage pour le projet de construction du groupe scolaire MARCEAU à MARSEILLE (13).

Classement du bâtiment : ERP de type R de 3ème catégorie (moins de 700 personnes) avec activité annexe de type N (Restauration) et type L (Salle polyvalente).

1.2 DEFINITION DES TRAVAUX

Les travaux relatifs au présent lot comprennent :

- La production et la distribution d'eau chaude à partir d'une sous station,
- Le chauffage des locaux,
- Les réseaux de distribution
- La ventilation des salles de cours par des centrales de traitement d'air double flux,
- La ventilation des sanitaires par des centrales de traitement d'air double flux,
- La ventilation et chauffage de la zone restauration,
- Les raccordements électriques et la régulation de tous les équipements du présent lot.

L'Entreprise du présent lot doit, au titre de son marché, l'ensemble des prestations suivantes :

- Les notes de calculs détaillées (déperditions, Bbio, TiC, Cép), conformément à la RT 2012,
- La mise à jour du calcul Energie-Carbone, sur la base des données d'exécution à collecter auprès des différents lots
- Tableau de synthèse des CTA avec désignation AN, AR, AS, vitesse, pression disponible,
- Tableau de synthèse des ventilateurs avec désignation AE, vitesse, pression disponible,
- Bilan calorifique et électrique,
- Notes de calcul pertes de charge hydraulique et aérauliques,
- Plans d'exécution complet ; de tous les ouvrages proposés y compris les élévations (pour les équipements en terrasse et en LT), les coupes de détail aux endroits présentant des difficultés particulières pour le passage des réseaux,
- Plans de réservations, des socles et massifs avec indications des surcharges,
- Schémas fonctionnels,
- Analyse fonctionnelle de la régulation,
- Schémas électriques et de régulation,

- Documents nécessaires à l'établissement du dossier GE 2,
- Plans de recollement,
- Liste des matériels installés avec fiches techniques et références constructeur ainsi que les PV de la réception et la mise en œuvre de tous les matériels et équipements installés,
- Notices d'entretien des appareils,
- Notices acoustiques : l'Entreprise s'adjoindra les services d'un acousticien qualifié en vue de définir les moyens et équipements nécessaires aux respects des niveaux sonores. Les études sont à soumettre à l'acousticien de la maîtrise d'œuvre avant commande du matériel,
- La fabrication, la fourniture, le transport sur site, l'entreposage provisoire et pose du matériel y compris la fourniture d'échantillon,
- La prise en charge de tous les moyens de levage nécessaire à ses manutentions,
- La prise en charge de tous les moyens permettant la pose des réseaux du présent lot en plafond des locaux de grande hauteur (échafaudages, nacelles),
- Les épreuves hydrauliques les essais, les mises en service, et les réglages de toute l'installation jusqu'à l'obtention d'un fonctionnement conforme aux attentes du Maître d'œuvre,
- Les mesures accompagnant les essais (températures, pressions, niveaux sonores, vitesses d'air, intensité absorbée, taux de CO₂, etc. les appareils de mesure étant fournis par l'Entreprise du présent lot,
- Pour les essais de garantie des résultats, l'Entreprise doit procéder à des campagnes de mesure à effectuer dans les locaux au moyen d'enregistreurs (température, hygrométrie) et sur le principe de sondage, selon les indications du maître d'œuvre,
- La participation aux essais SSI,
- La participation aux commissions de sécurité,
- La participation aux essais de régulation,
- L'étiquetage et le repérage de tous les appareils et réseaux ainsi que les divers organes de réglage et d'isolement,
- Les schémas généraux de principe en polychrome inaltérables, plastifiés. Ces schémas seront installés par l'Entreprise du présent lot dans chaque local technique, à proximité de l'armoire électrique,
- Le nettoyage général en fin de chantier en plus des nettoyages courants,
- Les prestations liées à la conduite, la surveillance et l'entretien des installations à la terminaison des travaux jusqu'à la réception,
- La formation du personnel de conduite et de maintenance.

1.3 QUALIFICATION DES SOUSMISSIONNAIRES

La qualification des soumissionnaires doit être au moins :

- 5412 - Installation technicité moyenne, moyenne importance

1.4 NORMES ET REGLEMENTS

Les ouvrages exécutés seront conformes aux règlements, aux normes européennes et françaises, aux D.T.U. et aux règles de l'Art de la profession (édition en vigueur au moment de l'exécution des travaux).

Cette liste est donnée à titre indicatif et n'a pas un caractère exhaustif.

Ils respectent en particulier :

- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants,
- Décret n° 2007-363 du 19 mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants et à l'affichage du diagnostic de performance énergétique,
- RT 2012,
- Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 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,
- Code de la construction et de l'habitation,
- Décret du 14 novembre 1962 concernant la protection des travailleurs,
- Code du travail, décret du 10 juillet 1983 : "Mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements assujettis" et textes modificatifs et d'applications, et notamment Livre 2 Titre 3 "Hygiène et sécurité", mise à jour de Décembre 1988,
- Règlement sanitaire départemental et municipal, dans leur dernière édition,
- Circulaire du 9 mai 1985 et décrets n°84.1093 et n°84.1094 du 7 décembre 84 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail,
- Arrêté du 25 juillet 1977 fixant la température intérieure,
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public,
- Décret n° 88.523 du 5 mai 1988 pris pour l'application de l'article L.1 du Code de la Santé Publique et relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage,
- Règles de normalisation et instruction publiées par l'Association Française de Normalisation et l'Union Technique de l'Electricité,
- Dispositions d'ordre technique des Documents Techniques Unifiés publiés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment,
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980),
- I.T. 246, relative au désenfumage dans les E.R.P.,
- I.T. 247, relative aux mécanismes de déclenchement (désenfumage),
- I.T. 248, relative aux systèmes d'alarme utilisés dans les E.R.P.,

- Règles de normalisation, utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France (REEF) éditées par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment,
- Prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus en vigueur à la date de l'offre.

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un D.T.U. doit se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé auprès de la section "Construction" de l'assemblée générale des compagnies d'assurances.

Documents Techniques Unifiés

- DTU 24.1 relatif aux travaux de fumisterie,
- DTU 64.4 relatif aux chaufferies au gaz,
- DTU 65.10 relatif aux canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuations des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments,
- DTU 65.11 relatif aux dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment,
- DTU 65.20 relatif à l'isolation des circuits, appareils et accessoires,
- DTU 68.1 relatif aux installations de ventilation mécanique contrôlée,
- DTU 68.2 relatif à l'exécution des installations de ventilation mécanique,

Normes Françaises

- NF C 12.100 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (décret du 14 novembre 1988),
- NF C 15.100 relative aux installations électriques,
- NF E 49 relative aux tubes et produits tubulaires en acier,
- NF E 44 et 48.350 relatives aux pompes hydrauliques,
- NF S 30.009 (1974) : courbes NR d'évaluation du bruit,
- NF S 31.058 (1982) : méthode d'investigation pour les mesures in situ de la transmission du bruit de choc,
- NF S 31.057 (1982) : vérification de la qualité acoustique des bâtiments,
- NF P 41.303, 41.304 et 41.501 à 505 relatives à la protection externe des canalisations métalliques,
- NF X 08.100 relative aux teintes conventionnelles des réseaux,
- NFS S 61.930 à 940 relatives aux règlements S.S.I.,
- NF X 43.103 relative à la qualité de l'air,
- NF EN 12831: Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base,
- NF EN 12828: Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception des systèmes de chauffage à eau,
- NF EN 12098 : Régulation pour les systèmes de chauffage.

2. BASES DE CALCUL CVC

2.1 CONDITIONS EXTERIEURES DU SITE

- Ville : MARSEILLE
- Zone climatique : H3

Les installations seront déterminées sur la base de ces conditions externes suivantes :

- Conditions extérieures de base été :
 - Température sèche : +34°C
- Conditions extérieures de base hiver :
 - Température sèche : -5°C

2.2 PROGRAMME A L'INTERIEUR DES LOCAUX

Les conditions de températures intérieures sont données ci-dessous :

Local	Température mini en hiver (°C)	Température maxi en été (°C)
Bureau	20	28
Locaux recevant du public	20	28
Salle de réunion	20	28
Salle de détente	20	28
Salle de classe – école primaire	21	28
Salle de classe – école maternelle	21	28
Locaux à usage d'habitation	20	28
Vestiaires, douches	21	28
Crèches, locaux médicaux,	22	28
Circulations, halls de l'école primaire	18	28
Circulations, halls de l'école maternelle	20	28
Sanitaires	18	28
Rangements	16	30
Réfectoire	20	28
Locaux techniques	Hors gel	28

Les températures seront réduites en période d'inoccupation (- 3°C par rapport à la consigne en occupation).

2.3 COEFFICIENT THERMIQUE REGLEMENTAIRE

L'Entreprise doit recueillir l'ensemble des informations nécessaires à l'établissement des calculs thermiques réglementaires.

Le projet sera conforme à la RT 2012.

Le présent lot présentera pour approbation à la Maitrise d'œuvre une note de calcul avec tous les renseignements concernant les matériaux et matériels.

2.4 INFILTRATION D'AIR

Le calcul des infiltrations d'air extérieur est établi sur les bases suivantes :

- Classes d'étanchéité à l'air des baies
- Perméabilité dans la classe suivant diagramme du D.T.U. menuiserie, au linéaire de joint ou par défaut m² de base
- Vitesses moyennes du vent à la station météorologique la plus proche ou la plus représentative (lieu et altitude notamment) un hiver d'une part, un été d'autre part, à convertir en pression.

2.5 ACOUSTIQUE

Le présent lot aura à sa charge d'établir une note de calcul acoustique justifiant le respect des niveaux de pression sonore dans les locaux conformément à la notice acoustique, ainsi que sur l'émergence extérieure, tenant compte des caractéristiques du matériel installé en toiture et dans les locaux techniques ainsi que des éléments d'architecture.

La note de calcul acoustique, ainsi que les conclusions seront remises pour approbation au Maître d'Ouvrage, au bureau de contrôle et à la Maîtrise d'œuvre.

Un contrôle après travaux des niveaux acoustiques sera réalisé par l'entreprise selon les prescriptions de la Notice acoustique jointe au dossier. Une fiche d'autocontrôle sera fournie au Maître d'œuvre. Ce dernier réalisera une vérification des résultats obtenus au cours des opérations préalables à la réception par sondage dans les locaux.

Le niveau de pression acoustique du bruit engendré par les équipements de chauffage/ventilation/climatisation ne devra pas dépasser les objectifs fixés par la notice acoustique jointe au dossier.

2.6 REGLES DE CALCUL ET DE DIMENSIONNEMENT CHAUFFAGE

2.6.1 Déperditions

- Calcul des coefficients de déperditions calorifiques : règles Th U mentionnée avant,
- Calcul des déperditions de base des bâtiments : NF EN 12831,

2.7 SURPUISSANCE DES EQUIPEMENTS

2.7.1 Pompes

Majoration par rapport aux résultats des calculs de :

- 10 % sur la hauteur manométrique,
- 10 % sur les débits.

2.7.2 Moteurs électriques et accouplements

La puissance absorbée aux bornes des moteurs sera majorée de :

- 20 % pour ceux de fonctionnement permanent,
- 25 % pour ceux de fonctionnement intermittent.

2.7.3 Dimensionnement des tuyauteries

Les diamètres seront choisis en tenant compte d'une perte de charge linéaire :

- $J = 15 \text{ mm CE/ml}$ maximum.

2.7.4 Calculs des éléments chauffants et rafraîchissants

Ils sont calculés pour fournir 120 % des déperditions et 120 % des apports.

2.7.5 Coefficient de perte en ligne

Afin d'intégrer les pertes en ligne sur les réseaux de distribution, il sera considéré un coefficient de majoration de 105% sur les productions eau chaude.

2.8 ETANCHEITE DES CONDUITS AERAULIQUES

Les conduits aérauliques auront une classe d'étanchéité C selon la norme NF-EN-12237 pour toutes les zones desservies.

2.9 SELECTION DES DIFFUSEURS ET GRILLES D'EXTRACTION

Ils sont sélectionnés avec des vitesses d'air et une portée permettant d'assurer le brassage des locaux sans zone morte.

Le flux d'air ainsi que le niveau sonore induit à la bouche ou à la grille ne devraient générer aucune gêne pour les occupants ou pour les machines.

Les vitesses d'air dans la zone d'occupation ne devront excéder :

- 0,15 m/s en hiver
- 0,20 m/s en été

Le titulaire du présent lot réalisera des mesures après travaux des flux aérauliques réellement obtenus.

Ces mesures seront annotées dans des fiches d'autocontrôle fournies au Maître d'œuvre pour validation. Le Maître d'œuvre procédera à un contrôle lors des opérations préalables à la réception.

La vitesse d'air au niveau des bouches de soufflage, de reprise, de prise d'air neuf et de rejet ne devra pas excéder 1,5 m/s.

- Détalonnage de porte pour débit inférieur à 100 m³/h,
- Grille à chevron pour débit supérieur à 100 m³/h,
- Vitesse de passage inférieur ou égal à 2 m/s.

2.10 SYSTEME DE RECUPERATION D'ENERGIE CTA

Les CTA double flux à récupérateur à plaque auront un rendement de récupération d'énergie sur l'air extrait égale au moins à 80%.

2.11 DIMENSIONNEMENT DU MATERIEL DE TRAITEMENT D'AIR

2.11.1 Batteries des CTA

Sur la base d'une vitesse max de 2,5 m/s pour les batteries froides et de 3,5 m/s pour les batteries chaudes.

Les batteries devront être installées conformément à l'article CH37.

2.11.2 Ventilateurs

– Pression totale	Pression dynamique maximum
– Jusqu'à 1 000 Pa et au delà	10% de la pression totale
– De 700 à 1 000 Pa	15% de la pression totale
– De 300 à 700 Pa	20% de la pression totale

2.11.3 Moteurs électriques et accouplements

Les moteurs seront du type à haut rendement et à économie d'énergie sauf exception figurant dans le présent C.C.T.P.

Les moteurs à vitesses variables comporteront un dispositif de variateur de fréquences.

Les déclassements éventuels correspondants devront être pris en compte pour la sélection des moteurs.

La puissance nominale des moteurs sera calculée en fonction de la puissance majorée au minimum de :

- 100% pour les puissances absorbées de moins de 500 W
- 50% pour les puissances absorbées de 0,5 à 2 kW
- 25% pour les puissances absorbées de 2 à 10 kW
- 20% pour les puissances absorbées de 10 kW et plus

2.12 DISPOSITIONS A PRENDRE CONTRE LES NUISANCES SONORES ET VIBRATIONS

L'entreprise se conformera aux normes en vigueur et aux prescriptions de la notice acoustique.

L'entreprise respectera les émergences réglementaires.

2.12.1 Niveaux sonores - Ambiances

D'une manière générale, les caractéristiques phoniques des installations seront étudiées et réalisées de manière à ne pas engendrer des niveaux sonores supérieurs aux valeurs des contraintes acoustiques réglementaires.

Les définitions spectrales correspondantes seront conformes aux courbes NR.

Pour les locaux comportant des bouches en partie haute, la mesure sera effectuée à 2 mètres du sol dans l'axe de celles-ci.

A l'intérieur du bâtiment, les bruits induits par les gaines de ventilation ne devront pas dépasser des niveaux résultants supérieurs aux ISO de base, selon des valeurs contrôlées à 1 mètre des bouches.

2.12.2 Spécifications particulières

Tolérance de 5 dB(A) pour la dominante du ventilateur (vitesse de rotation par minute X nombre d'aubages ou de pales divisées par 60).

Tolérance de 5 dB(A) maximum sur les bruits aérodynamiques de laminage aux bouches.

2.12.3 Ambiances sonores dans le local technique

Il sera nécessaire de limiter l'ambiance sonore qui régnera dans ce local à un spectre assimilable à ISO 75 au maximum, selon une définition qui correspond approximativement au critère établi par la Commission d'étude du bruit du Ministère de la Santé Publique, délimitant la courbe spectrale d'émission sonore au-delà de laquelle, des risques de traumatisme auditif sont à craindre lors d'une exposition permanente.

Une technique d'absorption acoustique devra être envisagée dans les locaux susceptibles de ne pas respecter le spectre imposé.

La conception d'un capotage devra être prévue en cas de niveaux élevés qui ne pourraient pas être réduits par cette absorption.

2.12.4 Recommandations générales

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

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

Les circuits d'air et d'eau devront être établis selon des profils des sections définis de façon à éliminer ou à réduire tous phénomènes parasites de pulsations consécutives à des turbulences localisées ou de sifflantes de laminage susceptibles de s'y développer. Les divergents ne devront pas avoir une pente supérieure à 15%.

2.12.5 Définition optimale des profils aérodynamiques et hydrodynamiques

Un soin particulier sera apporté au choix de suspentes anti-vibratiles, ainsi qu'à celui des points de fixation des colonnes verticales et du passage dans les faux plafonds.

Il sera prévu des manchettes souples M1 au départ des ventilateurs ainsi que des joints en caoutchouc, afin d'isoler les tuyauteries des systèmes tournants et le plus près possible de ceux-ci.

Tous les ventilateurs seront prévus avec une suspension leur donnant une fréquence de résonance inférieure à 10 Hz.

2.12.6 Réseaux de gaines et accessoires

Les pertes de charge singulières doivent être particulièrement étudiées :

- Les coefficients de perte de charge doivent rester inférieurs à 0,2 dans le cas de coude de transformation ou changement de direction,
- Les changements de section sont progressifs (angle inférieur à 15°),
- Les accidents en amont ou en aval des coudes doivent, dans la mesure du possible, se situer à une distance minimale de 5 diamètres (accidents tels que autres coudes en dérivations, batterie de réchauffage, volet coupe-feu, registres d'équilibrage, etc.),
- L'étanchéité des gaines doit être particulièrement soignée afin d'éviter les sifflements au droit des raccordements. L'utilisation de ruban autocollant est à exclure (produit se décollant dans le temps),
- La traversée des joints de dilatation se fait avec interposition d'une manchette souple M1,
- Tous les coudes brusques sur les gaines flexibles sont à exclure,
- Entre supports et gaines, il est prévu l'interposition d'un matériau souple afin d'éviter tout contact métal/métal ; les supports sont pourvus de dispositifs anti-vibratiles.

2.12.7 Réseaux hydrauliques

Les pompes sont équipées à leur raccordement aux tuyauteries de manchettes souples.

Il est prévu l'interposition de manchons souples entre conduites et colliers (ou supports).

Les purges d'air sont à disposer judicieusement à tout point haut (purgeurs d'air automatiques à flotteur).

La dilatation des tuyauteries doit faire

- A des bras de levier suffisants,
- A des dispositions constructives évitant les frottements et le bridage au niveau de passage de parois.

L'espace libre entre tuyauteries et fourreaux est garni de matériaux souples MO.

2.12.8 Recommandations particulières

Il appartient à l'Entreprise chargée du présent lot, de prendre toutes les dispositions de caractère particulier mentionnées ci-après en y apportant tous les compléments qu'elle jugera nécessaires ou qui se révéleront indispensables à la mise en service. Ces éléments sont donnés à titre indicatif et ne sont pas limitatifs.

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

2.12.9 Socles anti-vibratiles des pompes

Chaque socle sera composé d'un massif en béton armé, de dimensions et volume en rapport avec les dimensions, la vitesse de rotation, le poids de la pompe sur lequel sera scellé le socle métallique de la pompe (poids du socle égal à 3 fois au minimum le poids de la pompe).

Le massif en béton reposera sur des plots de matériau résilient.

2.12.10 Socles anti-vibratiles des ventilateurs hors centrales

Chaque moto-ventilateur reposera sur un socle rectangulaire rigide constitué de profils métalliques, avec des plots élastiques en caoutchouc dont les caractéristiques (charge et déflexion sous charge) seront fonction du poids supporté et de la vitesse de rotation.

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

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

2.12.11 Centrales de traitement d'air

Les centrales de traitement d'air reposeront directement sur leur socle de propreté, ou leur dalle de répartition.

A l'intérieur, le moto-ventilateur sera monté sur socle anti-vibratile comme mentionné précédemment pour les ventilateurs hors centrale, mais avec obligatoirement des plots dont le type sera défini en fonction des vitesses de rotation des ventilateurs.

Les plots anti-vibratiles auront une efficacité de 95%.

3. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS CVC

3.1 GENERALITE

Dans la description qui va suivre, nous nous sommes efforcés de renseigner les entreprises sur la nature des travaux à effectuer, leur nombre, leurs dimensions et leur emplacement. Mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que les titulaires devront exécuter comme étant compris dans leur prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de leur profession, nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet de leurs travaux, concernant la construction projetée.

En conséquence, les entrepreneurs ne pourront jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans puissent les dispenser d'exécuter tous les travaux de leur corps d'état, ou fassent l'objet d'une demande de supplément sur les prix.

NOTA IMPORTANT

Cette liste n'est pas limitative. Dans le cas d'oublis ou d'erreurs, l'entreprise est tenue de le signaler.

Elle ne pourra, en aucun cas, argumenter un supplément par le fait que des installations dessinées sur les plans n'étaient pas mentionnées dans le présent chapitre.

L'entreprise est tenue de respecter les descriptions techniques ci-après.

Les débits, puissances, coefficients etc. ne sont donnés qu'à titre indicatif.

Il sera porté une attention particulière à la mise en œuvre des réseaux, aucun réseau ne doit être apparent (passage dans la laine minérale dans la cloison, passage dans le doublage).

3.2 PRODUCTION D'EAU CHAUDE GROUPE SCOLAIRE

3.2.1 Principes

Les besoins pour le chauffage seront assurés par deux chaudières gaz à condensation prévue dans un local dédié.

Depuis cette chaufferie, il sera créé :

- Un réseau à température constante (60/40°C) pour alimenter les centrales de traitement d'air du bâtiment,
- Un réseau à température régulée (60/40°C) pour alimenter les radiateurs à eau chaude

La puissance calorifique fournie par la chaufferie (composée de deux chaudières) est calculée à **175 kW**. Chaque chaudière devra pouvoir couvrir les 2/3 des besoins totaux de production de chauffage :

DCE	
BILAN CHAUD - Hors process	
Déperditions	kW
1-Déperditions statiques (enveloppe)	82
2-Déperditions dynamiques (ventilation et sans compensation hotte)	56
3-Déperditions par infiltrations	8
TOTAL	146
ECS (électrique)	0
TOTAL Chauffage + ECS	146
Majoration 20%	
TOTAL AVEC MAJORATION	175

3.2.2 Alimentation gaz

3.2.2.1 Principe

L'alimentation gaz aura pour origine le poste général de détente gaz, situé en limite de propriété.

Le présent corps d'état prévoira la pose et le raccordement du coffret tenant compte des prescriptions du concessionnaire.

Depuis le coffret, le collecteur général gaz cheminera en enterré en tube PEHD spécial gaz jusqu'à 1 mètre du bâtiment où se situe la chaufferie, il sera installé alors un raccord PE/acier dans un regard.

Le présent corps d'état doit le réseau gaz extérieur cheminant dans la tranchée.

Depuis le regard à proximité des chaufferies, la distribution sera réalisée en tube acier spécial gaz (étiré sans soudure) afin d'alimenter chaque chaufferie, y compris percement et rebouchage de façade, fourreau de pénétration et toutes sujétions.

Avant pénétration dans la chaufferie, le réseau Gaz sera équipé d'une vanne de barrage manuelle quart de tour. La vanne sera implantée dans un coffret sous verre dormant, accessible depuis la façade extérieure du bâtiment.

Nous rappelons que la traversée des parois creuses doit toujours s'effectuer sous fourreau.

3.2.2.2 Travaux extérieurs

Le branchement comprendra un coffret composé de :

- Le poste de détente,
- Le compteur,
- Les organes de barrage.

Le présent corps d'état aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement du coffret qui sera situé en aval du branchement, en tenant compte des prescriptions du concessionnaire.

Le présent corps d'état réalisera le réseau gaz depuis le coffret jusqu'à chaque chaufferie.

La liaison entre le coffret et la chaufferie se fera en :

- Réseau enterré,
- Réseau apparent.

3.2.2.3 Réseau gaz enterré

Le réseau gaz enterré sera réalisé en tube polyéthylène PE conforme aux spécifications ATG. A 01 mètre du bâtiment le réseau sera réalisé en tube acier approprié avec interposition d'un raccord PE/Acier dans regard de visite.

La canalisation gaz sur tout son parcours sera posée en tranchée et repérée par un grillage de couleur normalisée du au présent lot.

3.2.2.4 Alimentation gaz chaufferie

La conception du réseau d'alimentation en gaz de la chaufferie sera conforme au DTU 65.4 et aux spécifications ATG B 67.1.

Le réseau gaz apparent sera réalisé en acier série gaz T3, supporté par des colliers posés avec garniture isolante.

Les canalisations seront peintes aux couleurs conventionnelles. Toutes les parties de canalisations apparentes seront protégées mécaniquement.

Avant pénétration dans la chaufferie (coté extérieur), le présent corps d'état aura à sa charge la fourniture et pose d'un coffret de coupure sous verre dormant.

Au droit de la vanne, il sera fourni et posé une plaque indélébile, fixée mécaniquement et stipulant : "COUPURE GAZ CHAUFFERIE". A côté de cette étiquette, il sera installé une plaque stipulant "A NE ROUVRIRE QUE PAR UNE PERSONNE QUALIFIEE". Seront disposés à proximité du coffret, la clé et le marteau.

Une consigne à respecter en cas de danger doit être apposée en évidence à proximité de chaque organe de coupure.

Depuis la pénétration en chaufferie, le réseau gaz cheminera en élévation jusqu'à la bouteille gaz. Le présent chapitre doit le raccordement des chaudières gaz.

Le collecteur général gaz sera en tube T3 supporté par des colliers posés avec garniture isolante.

Un évent sera mis en place à l'extrémité du collecteur, compris robinet quart de tour pour purger les réseaux à la mise en service.

Le collecteur gaz sera également équipé d'un organe de coupure de l'alimentation, facilement accessible, bien signalé et situé à l'intérieur de la chaufferie. Le collecteur sera également équipé d'une électrovanne Gaz à sécurité positive, d'un manomètre compris vanne d'isolement et d'une vanne de vidange.

Le collecteur gaz sera dimensionné afin de permettre d'éviter les absences d'alimentation dues au détendeur. Il aura une capacité égale au 1/1000ème du débit gaz pour la puissance de la chaufferie.

Le branchement gaz de chaque chaudière sera effectué en tube T3 et rendu solidaire d'une partie fixe de la chaufferie, en amont de la vanne de barrage et le plus près possible de la rampe gaz.

Il sera mis en place en amont de chaque chaudière une vanne d'isolement, un filtre, un compteur et une vanne de vidange bouchonnée en point bas.

3.2.2.5 Robinetteries Gaz

En chaufferie, seront installés les éléments ci-après :

- 1 manomètre à cadran, 0 à 5 bars, isolable par robinet 1/4 de tour compatible gaz,
- 1 robinet d'arrêt, ¼ de tour compatible gaz,
- 1 Electrovanne Gaz à sécurité positive avec filtre anti-microcoupure,
- 1 détecteurs gaz,
- 2 vannes à boisseau sphérique, ¼ de tour compatible gaz,
- 1 filtre à tamis inox compatibles gaz,
- 1 compteur débit gaz à émetteurs à impulsions.

Nota : La présence de gaz dans l'ambiance de la chaufferie devra couper l'alimentation en gaz de la chaufferie ainsi que l'alimentation électrique de la chaufferie à l'exception de l'alimentation en très basse tension et l'éclairage de secours.

Le présent corps d'état doit le certificat de conformité gaz « modèle ERP ».

3.2.3 Alimentation eau froide

3.2.3.1 Canalisations d'eau froide

Le remplissage du réseau de chauffage sera effectué depuis l'attente EF laissée par le corps d'état Plomberie, dans le local chaufferie.

Depuis l'attente laissée par le corps d'état Plomberie, le présent corps d'état prévoira un dispositif de traitement d'eau, constitué d'un pot d'introduction dans lequel sera introduit un produit inhibiteur de corrosion à la charge du présent chapitre.

Avant d'introduire le produit de traitement, le présent chapitre procèdera au rinçage des réseaux installés.

Les canalisations d'eau froide seront réalisées en tube PVC pression. Ces réseaux seront calorifugés par un isolant M1, type Presstoflex, épaisseur 19mm.

Seront installés en chaufferie les éléments ci-après :

- Disconnecteur entre vannes d'isolement,
- Manomètre avec robinet,
- Thermomètre,
- Filtre,
- Compteurs à impulsions (pour le chauffage et l'ECS le cas échéant), compatible avec la GTC,
- Vannes d'isolement,

- Un pot d'introduction y compris jeu de vannes d'isolement.

Avant le remplissage des circuits, le présent corps d'état procèdera au rinçage des réseaux installés.

3.2.3.2 Traitement d'eau réseau de chauffage

Le traitement d'eau comprendra un groupe de dosage de réactif équipé de vannes d'isolement.

Caractéristiques du groupe de dosage :

- 1 Compteur émetteur d'impulsions DN 25,
- 1 Pompe doseuse 60 l/h avec une carte électronique permettant de multiplier ou de diviser les impulsions du compteur d'un facteur réglable de 1 à 128,
- Bac de stockage de réactif 220 litres,
- Alarme sécurité NIVEAU BAS des bacs (voyant lumineux arrêt pompe).

Produit inhibiteur anti-corrosion.

Le bloc de commande du groupe de dosage comportera un contact sec disponible pour report en GTC des alarmes et informations suivantes :

- Alarme manque de produit,
- Défaut alimentation électrique,
- Défaut anomalie électronique,
- Possibilité de commande à distance du poste.

En aval du traitement, il sera prévu :

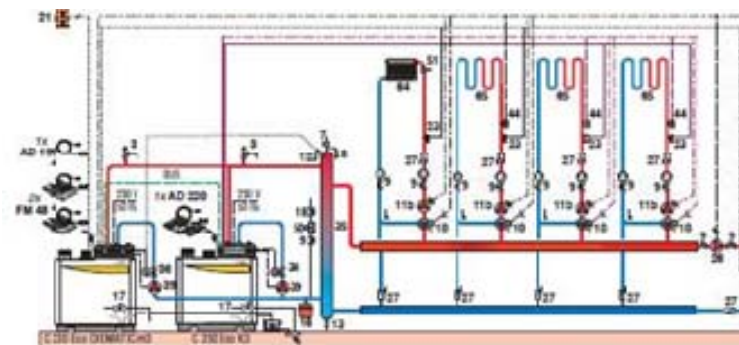
- Un robinet de prise d'échantillon,
- Une manchette coudée de contrôle équipée d'une vanne d'isolement en amont et en aval,
- Un by-pass de manchette de contrôle équipé d'une vanne d'isolement.

3.2.4 Chaufferie et réseau primaire

3.2.4.1 Chaudières

La production de chaleur sera assurée par des chaudières gaz modulantes à condensation :





Il sera prévu deux chaudières de puissance unitaire 120 kW (Assurant chacune les 2/3 de la puissance nécessaire).

Toutes les parois des chaudières, en contact avec les gaz de combustion, sont en inox allié au titane 316 Ti (chaudières sans limitation de température de retour d'eau).

Chaque chaudière sera dotée de deux retours d'eau, haute et basse température, et permettra d'optimiser la condensation.

Les condensats seront évacués dans un bac de neutralisation raccordé au puisard ou au siphon de sol du local chaufferie.

Les paramètres de la combustion sont contrôlés à travers une sonde d'oxygène placée sur la buse des fumées.

Chaque Chaudière sera équipée de :

- Rampe gaz avec filtre et pressostat gaz mini,
- Régulateur pression pour gaz naturel 300 mbar,
- Interfaces pour raccordement à une sonde extérieure ou à une régulation externe,
- Accessoires de régulation (sondes...),
- Report d'alarme par contacts secs,
- Report position puissance bruleur par signal 0-10V,
- Siphon pour l'évacuation des condensats,
- Equipement de neutralisation des condensats,
- Filtre à air,
- Interface utilisateur,
- Le réseau d'eau chaude sera réalisé en tube acier noir et équipé entre autres :
 - De vannes d'arrêt du type 1/4 de tour sur le départ et sur le retour,
 - D'un contrôleur de débit sur le retour, compris raccordement et asservissement,
 - D'une vanne d'équilibrage sur le retour avec réglage précis du débit par poignée digitale. Elle permettra la mesure de pression différentielle et du débit par 2 prises de pression. La mémorisation mécanique sera possible. Elle intégrera un robinet de vidange.
 - D'un pressostat de sécurité manque d'eau,

- D'un clapet anti-retour sur l'aller du type à double battant,
- D'un clapet anti-retour sur l'aller anti-thermo siphon
- De thermomètres à plongeur du type industriel à verre optique grossissant (h = 200 mm) sur le départ et le retour,
- De 2 Soupapes de sécurité tarées y compris raccordement à proximité du siphon via un entonnoir,
- De vannes du type 1/4 de tour bouchonnées sur les orifices de vidange.

Chaque chaudière est équipée de son propre tableau de régulation et de commande, géré par micro-processeur comprenant :

- Un interrupteur de brûleur marche-arrêt,
- Un limiteur de température maximum à réarmement manuel,
- Un écran LCD informant de l'état de fonctionnement de la chaudière :
 - Température départ chaudière,
 - Température retour chaudière,
 - Température des fumées,
 - Puissance délivrée (en %),
 - Teneur en O₂ des fumées,
 - Heures de fonctionnement du brûleur,
 - Nombre de démarrages et arrêts du brûleur,
 - Vitesse du ventilateur,
- Une prise RS 232 pour connexion à un ordinateur portable.

L'alimentation électrique des chaudières, y compris raccordements, sera réalisée depuis l'armoire Electrique de chaque local chaufferie, à la charge du présent corps d'état.

L'alimentation électrique des chaudières devra pouvoir être interrompue par déclenchement du pressostat manque d'eau de chaque circuit chaudière.

Description de la régulation au paragraphe 3.17 du présent CCTP.

3.2.4.2 Evacuation des produits de combustion

Chaque chaudière sera raccordée à un conduit de fumée par l'intermédiaire d'un carneau d'évacuation réalisé en tube inox double peau en éléments soudés au montage y compris coudes et toutes sujétions (appui sur résiliant, boulonnage, etc.).

Il sera mis en place à la sortie de chaque chaudière côté fumées :

- Un thermomètre industriel,
- Un orifice de prise d'échantillons.

La pente des carneaux sera au minimum de 3%.

L'évacuation des produits de combustion sera assurée par un conduit modulaire, en tube inox, de type double peau et isolé avec une isolation de 30 mm de laine de roche injectée sous haute pression.

La mise en œuvre devra être conforme au DTU 24.1, à l'arrêté du 23 juin 1978, et respecter les prescriptions techniques du fabricant.

Les produits devront être certifiés CE suivant la norme européenne, et le diamètre devra être justifié par une note de calcul conforme à la norme NF13384. La position du débouché du conduit devra répondre aux dispositions de l'arrêté du 20 juin 1975.

Une protection sera mise en place sur les parties normalement accessibles pour éviter le risque d'occasionner des brûlures aux personnes.

Les caractéristiques de la cheminée seront les suivantes :

- Eléments modulaires en inox,
- Support mural en pied de conduit,
- Collier de fixation haute,
- Té en pied de conduit (de préférence à 135°),
- Cône d'écoulement raccordé aux EU,
- Cône de finition en tête de tubage,
- Solin d'étanchéité en tête de conduit,
- Plaque de propreté ventilée en pied de conduit,
- Chapeau pare-pluie
- Y compris toutes suggestions.

3.2.4.3 Réseaux collecteurs chaudières

Les piquages aller et retour chaudière et les collecteurs seront réalisés en tube acier noir tarif 10. Les chaudières sont conçues pour fonctionner sans contrainte de débit minimal d'irrigation. De ce fait les pompes de charge et la bouteille de découplage ne sont pas prévues sur la production de chaleur du local chaufferie.

Sur les départs et retours des collecteurs, il sera prévu des thermomètres de contrôle de même type que ceux décrits précédemment.

Il sera prévu un compteur calorifique sur le réseau primaire avec intégrateur communicant compatible avec la GTC.

Les collecteurs seront recouverts de deux couches de peinture antirouille et calorifugés par coquille de laine de verre compris entoilage et finition PVC.

3.2.4.4 Expansion réseau de chauffage

Le présent corps d'état devra la fourniture et la pose d'un ou plusieurs vases d'expansion sous pression d'azote.

Ces vases seront raccordés au collecteur général retour en tube acier noir compris vanne d'isolement quart de tour à manœuvre condamnée.

- Deux soupapes de sécurité correctement tarées seront prévues et raccordées au puisard via un entonnoir.
- Un manomètre et un pressostat manque d'eau seront également prévus.

3.2.4.5 Désemboueur

Le présent lot prévoira l'installation d'un désemboueur magnétique qui sera installé en dérivation sur la canalisation de retour du circuit primaire. Il réalisera une double filtration, mécanique et magnétique, et comprendra :

- Circulateur
- Contrôleur de débit,
- Robinet de vidange,
- Purgeur grand débit,
- Manomètres,
- Vannes d'isolement,
- Caractéristiques du filtre pour le réseau d'eau chaude :
 - Filtre à poche avec barreau magnétique,
 - Finesse de filtration : 50 µm,
 - Corps en acier,
 - Pression maximum : 16 bars.

3.2.4.6 Evacuations

Les évacuations des vidanges, du disconnecteur seront réalisées par le présent lot en tube PVC M1, ces évacuations seront canalisées jusqu'à l'évacuation. Les passages au sol seront réalisés en acier galvanisé.

3.2.5 Ventilation et sécurité chaufferie

3.2.5.1 Conduit de fumée et ventilation haute/basse chaufferie

Conduit de fumée :

Les évacuations des gaz brûlés des chaudières seront assurées par des conduits horizontaux et verticaux du type double peau en Inox avec calorifuge.

Les orifices de sorties des chaudières seront raccordés à 45°C sur un collecteur Inox double peau isolé, comportant une évacuation siphonnée des condensats.

Le conduit de fumée vertical double peau inox isolé sera sur fixations murales inoxydables et débouchera à 1,20 m au-dessus du toit, avec un cône de rejet.

À la traversée de la dalle de la terrasse, le conduit comportera un fourreau étanche et une collerette d'étanchéité.

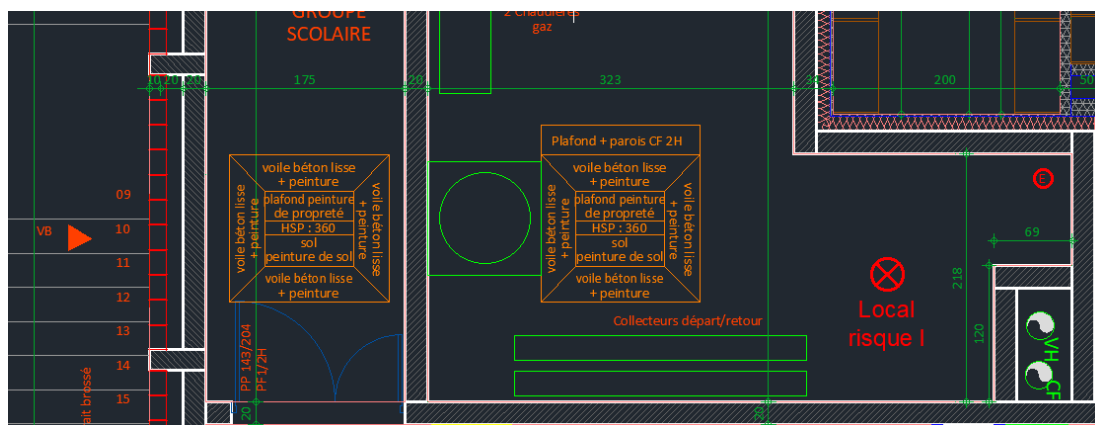
Le diamètre du conduit de fumée (200 mm intérieur) sera défini par une note de calcul qui sera soumise à l'approbation du bureau de contrôle.

Ventilation haute/basse :

La ventilation haute débouchera en toiture depuis la chaufferie. La section de la ventilation haute en dm² sera égale à la moitié de la section du conduit de fumées, avec un minimum de 2.5 dm². Cette ventilation haute sera installée à côté de la gaine maçonnée CF2H du conduit de fumée, elle-même ventilée en partie basse par une grille en paroi et en partie haute par une ouverture donnant sur l'extérieur. Le haut du conduit de ventilation haute sera équipé d'un chapeau pare-pluie et grillage anti-volatile.

La ventilation basse de la chaufferie sera réalisée par une gaine coupe-feu 2 heures débouchant à l'extérieur derrière la brique ajourée en façade et en partie basse de la chaufferie. La grille extérieure pare-pluie et la grille intérieure sont hors lot. La section libre du conduit sera calculée pour transiter un air sous une différence de pression de 2,5 pascals, cette section étant de 30 dm² au minimum.

Le présent lot fournira au lot 01 (G.O) les différentes réservations, ainsi que les dimensions du carneau, nécessaires à la mise en œuvre de ces ouvrages.



3.2.5.2 Sécurité et lutte contre l'incendie

Sur la porte, il sera placé une plaque de format carré 20 x 20 fixée mécaniquement stipulant : "CHAUFFERIE GAZ - DEFENSE DE FUMER".

La chaufferie existante étant en sous-sol du bâtiment, L'orifice donnant sur l'extérieur devra être équipé d'un raccord ZAG avec couvercle démontable et signalé par une plaque indiquant « Gaine pompier chaufferie ». L'entreprise vérifiera la conformité du conduit pompier existant afin de réutiliser cette gaine.

Le présent corps d'état équipera chaque chaufferie d'un extincteur à poudre portatif, de classe minimum 5A-34B et accompagné d'une étiquette précisant « Ne pas utiliser sur flamme Gaz ».

Il sera prévu par le corps d'état Electricité lot 12, à l'entrée de la chaufferie, au droit de la porte d'accès, une coupure électrique Force et éclairage de la chaufferie.

Le présent corps d'état doit l'ensemble du repérage et de l'étiquetage de ses installations. Seront affichés notamment dans la chaufferie :

- Schéma de principe plastifié (avec repérage des équipements)
- Notice de fonctionnement,
- Plan des réseaux chaufferie DOE

Le conduit de fumée des chaudières ainsi que le conduit de VH de la chaufferie doivent se trouver dans une gaine technique coupe-feu 2h et ventilée selon les conditions du DTU 24.1.

3.2.6 Electricité

Le présent corps d'état devra prévoir la fourniture, pose et raccordement d'une armoire électrique dans chaque chaufferie, depuis l'attente du corps d'état Electricité lot 12 pour l'ensemble des équipements de chaque chaufferie. Sera incluse dans chaque armoire l'ensemble du matériel de régulation. L'armoire intégrera un module électronique de régulation et de signalisation assurant la gestion des installations de chauffage.

Le titulaire du présent corps d'état raccordera électriquement les chaudières, les pompes et l'ensemble de ses équipements de production d'eau chaude depuis son armoire électrique en chaufferie.

3.3 RESEAUX SECONDAIRES

Il sera installé sur le secondaire les éléments suivants :

- Vanne 3 voies montée en mélange
- Filtre à tamis
- Pompe double (normal secours) pour maintien d'un delta P constant entre aller et retour
- Vase d'expansion, pot à boue et pot d'injection pour produit anti-corrosion
- Compteur d'énergie avec thermomètres et doigts de gants
- Raccordement sur attente eau froide adoucie TH0°F laissée par le lot PB.

Sur le départ est prévue l'installation d'une pompe double à débit variable (une en secours de l'autre), clapet anti-retour, vanne 3 voies de mélange permettant la régulation de la température de départ en fonction de la température extérieure, vannes de réglage positionnées sur le retour du réseau et sur la voie de mélange de la vanne 3 voies et compteur d'énergie avec by-pass.

Les pompes seront munies d'un filtre à tamis en amont avec manomètre différentiel. Les circuits hydrauliques seront systématiquement désolidarisés des pompes par mise en place de manchettes anti-vibratiles.

Des vannes d'isolement permettront le démontage des groupes de pompes.

Circuit n°	Désignation	Pompe n°	Observation	$\Delta T^{\circ}C$	P = kW
1	Radiateurs	PC 1 A-B d = 3,5 m3/h	Température régulée Débit variable	20 (60/40°C)	80
2	CTA & batteries chaudes	PC 2 C-D d = 3,9 m3/h	Température constante Débit variable	20 (60/40°C)	90

3.3.1 Réseaux de distribution à température régulée

Le réseau à température régulée sera raccordé directement aux collecteurs départ et retour eau chaude depuis la bouteille de découplage.

Le réseau sera équipé, par le présent corps d'état, d'un groupe de pompes double électroniques à débit variable avec optimisation du point de fonctionnement des circulateurs (marche/arrêt, mode de pilotage ΔP constant, ΔP variable, ralenti automatique, et réglage de la vitesse). Ces circulateurs fonctionneront en secours l'un de l'autre (permutation automatique sur défaut et sur durée de fonctionnement).

Pompes installées y compris accessoires (kit pieds support, kit de prise de pression, contre-bridés)

Chaque groupe de pompes sera équipé d'un module assurant le pilotage externe par l'intermédiaire d'un signal analogique 0-10 V ou par Bus. Il permettra les fonctions suivantes :

- Télésurveillance : un contact sec (à ouverture sur défaut) permet la télésurveillance de tout incident de fonctionnement (pour renvoi informations à la GTC),
- Pilotage externe (avec module) : Ce mode de pilotage désactive le pilotage dans le module de commande. Il permet, par l'intermédiaire d'un signal analogique 0-10 V, les fonctions suivantes :
 - Réglage à distance du point de consigne ΔP – constant,
 - Réglage à distance du point de consigne ΔP – variable,
 - Réglage à distance de la vitesse entre vitesse mini et vitesse maxi,
 - Marche-arrêt externe.

Le réseau sera équipé de :

- Une tuyauterie en acier noir calorifugé avec finition suivant les prescriptions techniques générales, y compris vanne de vidange,
- Une vanne d'isolement à l'aspiration et au refoulement,
- De manchettes anti-vibratiles type élastomère/métal,
- D'un filtre équipé de by-pass pour entretien sans coupure,
- D'un dispositif de prise de pression comprenant un manomètre et une vanne d'isolement sur prise amont et aval sur la pompe et sur prise amont filtre,
- Des purgeurs automatiques,
- Des thermomètres de contrôle sur départ et retour, à plongeur industriel de grande précision à verre optique grossissant (h = 200mm),
- Un doigt de gants au droit de chaque thermomètre pour mesure éventuelle,
- Des vannes d'isolement en amont et en aval de chaque organe,
- Une vanne 3 voies motorisée y compris régulation,
- Une vanne d'équilibrage sur le réseau retour,
- Un clapet anti-retour au refoulement de la pompe.

Le réseau sera équipé de vanne trois voies motorisées à secteur, commandée par un système de régulation en fonction de la température extérieure comprenant :

- Sonde de température sur le départ,
- Sonde température extérieure,
- Sonde d'ambiance (pour relance si dérive de température dans les locaux),
- Régulateur communiquant avec la GTC, horloge journalière/hebdomadaire y compris raccords électriques, transformateur et toutes sujétions.

Un comptage d'énergie sera prévu sur chaque départ spécifique. Il sera composé de :

- De sondes de températures montées dans des doigts de gants sur le réseau aller et sur le réseau retour,
- D'un compteur à bride ou à raccord fileté,
- D'un intégrateur communicant avec la GTC.

Le titulaire du présent corps d'état réalisera l'alimentation électrique des intégrateurs depuis l'armoire électrique située dans la sous-station. Il raccordera également le câble BUS laissé à proximité par le corps d'état Electricité lot 12.

Chaque réseau sera réalisé en tube acier noir T10 recouvert de deux couches de peinture anti-rouille y compris supports. Les tuyauteries seront calorifugées par coquille de laine de verre compris entoilage et finition PVC M1.

Le présent corps d'état prévoira pour chaque réseau, un dispositif permettant d'assurer un débit minimum de circulation d'eau (de l'ordre de 10% minimum) lorsque les vannes 2 voies des terminaux seront fermés, pour permettre le refroidissement permanent des pompes.

A ce titre, l'entrepreneur prévoira une vanne automatique de limitation de pression différentielle, montée en by-pass en aval de la pompe et judicieusement sélectionnée.

3.3.2 Réseaux de distribution à température constante

Le réseau à température constante sera raccordé directement aux collecteurs départ et retour eau chaude depuis la bouteille de découplage.

Le réseau sera équipé, par le présent corps d'état, d'un groupe de pompes double électroniques à débit variable avec optimisation du point de fonctionnement des circulateurs (marche/arrêt, mode de pilotage ΔP constant, ΔP variable, ralenti automatique, et réglage de la vitesse). Ces circulateurs fonctionneront en secours l'un de l'autre (permutation automatique sur défaut et sur durée de fonctionnement).

Pompes installées y compris accessoires (kit pieds support, kit de prise de pression, contre-bridges)

Chaque groupe de pompes sera équipé d'un module assurant le pilotage externe par l'intermédiaire d'un signal analogique 0-10 V ou par Bus. Il permettra les fonctions suivantes :

- Télésurveillance: un contact sec (à ouverture sur défaut) permet la télésurveillance de tout incident de fonctionnement (pour renvoi informations à la GTC),
- Pilotage externe (avec module) : Ce mode de pilotage désactive le pilotage dans le module de commande. Il permet, par l'intermédiaire d'un signal analogique 0-10 V, les fonctions suivantes :
 - Réglage à distance du point de consigne ΔP – constant,
 - Réglage à distance du point de consigne ΔP – variable,
 - Réglage à distance de la vitesse entre vitesse mini et vitesse maxi,
 - Marche-arrêt externe.

Le réseau sera équipé de :

- Une tuyauterie en acier noir calorifugé avec finition suivant les prescriptions techniques générales, y compris vanne de vidange,

- Une vanne d'isolement à l'aspiration et au refoulement,
- De manchettes anti-vibratiles type élastomètre/métal,
- D'un filtre équipé de by-pass pour entretien sans coupure,
- D'un dispositif de prise de pression sur comprenant un manomètre et une vanne d'isolement sur prise amont et aval sur la pompe et sur prise amont filtre,
- Des purgeurs automatiques,
- Des thermomètres de contrôle sur départ et retour, à plongeur industriel de grande précision à verre optique grossissant (h = 200mm),
- Un doigt de gants au droit de chaque thermomètre pour mesure éventuelle,
- Des vannes d'isolement en amont et en aval de chaque organe,
- Une vanne d'équilibrage sur le réseau retour,
- Un clapet anti-retour au refoulement de la pompe.
- Un comptage d'énergie sera prévu. Il sera composé de :
 - De sondes de températures montées dans des doigts de gants sur le réseau aller et sur le réseau retour,
 - D'un compteur à bride ou à raccord fileté,
 - D'un intégrateur communiquant en protocole compatible avec la GTC.

Le titulaire du présent corps d'état réalisera l'alimentation électrique des intégrateurs depuis l'armoire électrique située dans la sous-station. Il raccordera également le câble BUS laissé à proximité par le corps d'état Electricité.

Chaque réseau sera réalisé en tube acier noir T10 recouvert de deux couches de peinture antirouille y compris supports.

Les tuyauteries seront calorifugées par coquille de laine de verre compris entoilage et finition PVC M1.

Le présent corps d'état prévoira pour chaque réseau, un dispositif permettant d'assurer un débit minimum de circulation d'eau (de l'ordre de 10% minimum) lorsque les vannes 2 voies des terminaux ou robinets thermostatiques seront fermés, pour permettre le refroidissement permanent des pompes.

A ce titre, l'entrepreneur prévoira une vanne automatique de limitation de pression différentielle, montée en by-pass en aval de la pompe et judicieusement sélectionnée.

3.4 DISTRIBUTION DES RESEAUX DE CHALEUR

3.4.1 Canalisations

La distribution de chaleur se fera en tube d'acier noir, tarif 1 et 10 conformément aux prescriptions générales et en tubes PER pour les alimentations terminales encastrées. Les tubes chemineront dans les locaux techniques, dans les gaines techniques, dans les pléniums des faux plafonds, en apparent. Les traversées des murs au départ et à l'arrivée seront équipées de manchons adaptés au diamètre.

Il sera installé des lyres de dilatation si nécessaire.

Les réseaux cheminant en faux-plafond, en gaines techniques et d'une manière générale dans un volume non chauffé seront calorifugés suivant les prescriptions techniques générales.

Les canalisations seront mises en œuvre avec soin, elles seront disposées avec un souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb, toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacle.

Les travaux suivants seront également prévus :

- Peinture des installations (deux couches de peinture antirouille avant calorifuge),
- Repérage et étiquetage des installations (fléchage, nom du circuit, etc.).

Les réseaux de distribution de chaleur seront calorifugés avec une isolation de classe 5.

3.4.2 Robinetteries

Les réseaux seront équipés de la robinetterie nécessaire à ce type d'installation, et notamment :

- Système de dégazage aux points hauts éventuels (purgeur automatique et purge manuelle),
- Robinet de vidange DN 15 en points bas éventuels,
- Système de dilatation ou tuyauterie (lyre de dilatation ou manchon de dilatation),
- Sur chaque dérivation importante (≤ 3 corps de chauffe) :
 - Une vanne d'isolement, 1/4 de tour,
 - Une vanne de réglage

3.4.3 Colonne

Les colonnes seront implantées suivant les plans en gaines techniques. Elles seront réalisées en tube fer noir peint de deux couches de peinture antirouille.

- En haut de colonne, installation de :
 - Un purgeur automatique avec vannes d'isolement montées sur bouteilles de purge et purges manuelles.
- En point bas :
 - Une vanne d'arrêt (aller et retour),
 - Une vanne d'équilibrage sur le retour,
 - Une vanne de vidange (aller et retour).
- Réseaux de distribution intérieure :
 - La distribution intérieure sera réalisée en tube d'acier noir peint de deux couches de peinture antirouille.

Chaque piquage sur une colonne sera équipé d'une vanne d'arrêt quart de tour sur le départ et le retour et d'une vanne d'équilibrage.

Les vannes d'équilibrage permettront la mesure de pression différentielle et du débit par 2 prises de pression. La mémorisation mécanique de la position sera possible. Elles intégreront un robinet de vidange.

3.4.4 Fourreaux

Les traversées de planchers, murs, etc. seront exécutées sous fourreaux. Ceux-ci devront dépasser de part et d'autre de la paroi ou du plancher de 20 mm. Ils permettront la libre dilatation des canalisations.

3.4.5 Calorifuge

Le calorifuge sera mis en œuvre depuis l'origine des tuyauteries issues de la sous-station et en continuité jusqu'aux terminaux, seules les canalisations apparentes dans les locaux chauffés ne seront pas calorifugées.

Le calorifuge sera posé sur les canalisations après que l'entreprise titulaire du présent corps d'état ait effectué les contrôles d'étanchéité.

Le calorifuge sera réalisé conformément aux prescriptions techniques générales.

3.4.6 Vidange

L'installation devra pouvoir être vidangée dans sa totalité.

Les vannes de vidange seront équipées de bouchon à chaînette à chaque point de vidange et devront pouvoir être raccordées facilement à une canalisation d'évacuation. L'ensemble des points bas des réseaux seront pourvus de vanne de vidange.

3.4.7 Comptages

Le compteur de débit gaz, les compteurs d'eau et les compteurs de calories doivent être compatibles avec la GTC et raccordés à celle-ci.

3.5 CHAUFFAGE & RAFRAICHISSEMENT DES LOCAUX

3.5.1 Radiateurs

Il s'agit de tous les salles de classe, du personnel, des salles à occupation intermittentes ainsi que les locaux annexes (sanitaires, salles de propreté, hall accueil élémentaires)

Radiateurs à eau chaude installés :

- Au niveau du RDC : radiateur de type plinthe (hauteur 200 ; longueur 1200 ; 1400 ou 2000 en fonction des espaces)



- Tous niveaux : radiateur vertical (hauteur 1950 longueur 625)



- Dans les sanitaires et autres locaux aveugles : radiateurs verticaux



Le dimensionnement des corps de chauffe devra être conforme à la norme NF EN 12 831.

Les radiateurs seront posés sur consoles à sceller ou à visser suivant la nature des parois. Elles seront peintes dans les mêmes conditions que les radiateurs.

L'entrepreneur du présent chapitre aura à sa charge, pour mise en peinture définitive, des murs et plafonds la dépose et la remise en place des radiateurs.

Chaque radiateur sera équipé :

- * D'un purgeur à clé,
- * D'un té de réglage sur le retour.

Tous les points hauts seront équipés de purge automatique avec boisseaux d'isolement et tous les points bas, de vidange à boisseau, avec bouchon plein.

Les radiateurs d'un même local seront alimentés à partir d'une dérivation commune. L'entreprise réalisera un bouclage sur cette dérivation avec vanne d'équilibrage afin d'assurer un débit minimum dans la dérivation au cas où tous les robinets simples sont fermés.

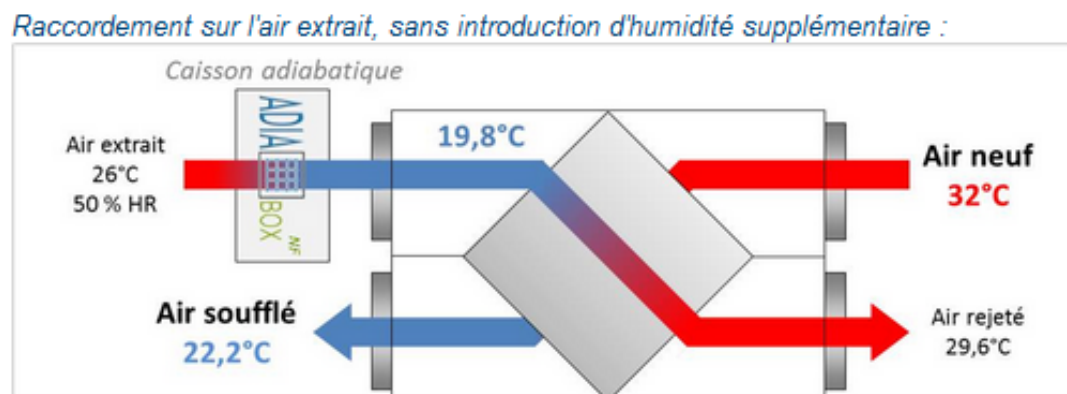
Sur cette dérivation il sera installé une vanne de régulation motorisée commandée par régulateur certifié EUBAC (valeur de CA = 0,2) associé à sonde de température ambiante et à un détecteur de présence, placée dans la pièce.

Ces sondes sont reliées à un régulateur central qui commande l'ouverture et la fermeture des vannes de chaque salle et qui assure la gestion et la programmation hebdomadaire/journalière (mode occupation/inoccupation) et les consignes de température de chaque local.

Les sondes des boîtiers d'ambiance seront situées à une hauteur de 1,5m par rapport au sol.

3.5.2 Rafrachissement

Le rafraîchissement des espaces sera assuré par l'installation d'un caisson adiabatique sur chaque CTA (maternelle & élémentaire) comme suit :



Le refroidissement adiabatique est un procédé naturel permettant d'abaisser la température de l'air grâce à l'évaporation d'eau. Lorsque l'eau est en contact avec l'air, l'énergie contenue dans l'air est utilisée par l'eau pour s'évaporer. Il en découle un abaissement de température significatif qui varie en fonction de la température et de l'hygrométrie de l'air traité.

3.5.3 Brasseur d'air

Il est également prévu des brasseurs d'air type ventilateur à pales. Ceux-ci seront implantés en plafond des locaux de manière à pallier aux périodes de forte chaleur. Ils seront raccordés aux commandes groupées par trame au corps d'état Electricité lot 12 (pour le brasseur, la boîte à débit variable, l'éclairage).

Prévoir pour :

- Salle de classe
- Salle de motricité maternelle
- Salle polyvalente
- Atelier maternelle
- Bureau de la direction ACM

Le calepinage et le nombre de brasseurs d'air à prévoir devra respecter l'objectif de brassage de 1 m/s de manière homogène dans chaque local concerné.

3.6 VENTILATION DES SALLES DE CLASSE, REPOS ET POLYVALENTE (MATERNELLE ET ELEMENTAIRE)

3.6.1 Principe

Chaque local sera ventilé par centrale de traitement d'air double flux avec récupération à plaque dimensionnée pour un fonctionnement en tout air neuf, et ce pour garantir les débits de renouvellement d'air dans chaque pièce.

Les centrales de traitement d'air seront sélectionnées bas niveau sonore de manière à n'occasionner aucune gêne acoustique. Elles seront munies d'un châssis en aluminium extrudé avec paroi double peau, isolation de 50 mm et reposeront sur des plots anti-vibratiles.

Les CTA reposeront sur des plots anti-vibratiles à la charge du présent lot.

Les condensats seront canalisés jusqu'aux siphons de sol ou attentes EU à proximité.

Les grilles de prises et de rejet d'air seront dimensionnées pour une vitesse maximale de passage d'air de 2,5 m/s.

3.6.2 CTA

Les CTA seront de type double flux et seront composées de :



Soufflage :

- Une grille pare-insectes sur l'air neuf,
- Une gaine de prise d'air neuf,
- Une manchette souple à l'aspiration,
- Un registre anti-gel + servomoteur,
- Un filtre gravimétrique de type M5 y compris prise de pression et pressostat,
- Un filtre F8 monté sur cadre, avec prises de pression et pressostat montées en usine,
- Un caisson de récupération équipé d'un récupérateur à plaque (**rendement supérieur à 80%**),
- Une batterie à eau chaude Cu/Al, pas d'ailettes 2,5 mm, montée sur glissière, dimensionnée pour un régime d'eau 60/40°C, pour le contrôle de la température. La vitesse d'air en section batterie n'excédera pas 3,5 m/s,
- Un thermostat antigel y compris sonde,

- Bac de récupération des condensats en acier inox,
- Ventilateur(s) de soufflage et de reprise à commutation électronique à débit variable à très haut rendement (EC), d'une coupure de proximité, d'un ipsotherme, et de plots anti-vibratiles,
- Des manchettes souples de raccordement,
- Un pressostat manque d'air au refoulement,
- Une sonde de température au soufflage,
- Une sonde de température extérieure,
- Des pièges à sons à l'air neuf et au refoulement du moteur de soufflage,
- Un compteur de calories sur la batterie à eau chaude compatible avec la GTC.

Extraction :

- Un registre + servomoteur,
- Un filtre gravimétrique de type M5 y compris prises de pression et pressostat,
- Un caisson de récupération d'énergie à plaque (voir soufflage),
- Un ventilateur d'extraction à roue libre équipé d'un variateur de vitesse à commutation électronique et à basse consommation, d'une coupure de proximité, d'un ipsotherme, et de plots anti-vibratiles,
- Des manchettes souples de raccordement,
- Un pressostat manque d'air à l'aspiration,
- Une sonde de température à l'extraction,
- Des pièges à sons à l'aspiration du caisson d'extraction et sur le rejet.

Les batteries devront être installées conformément à l'article CH37.

Il sera prévu une commande d'arrêt d'urgence, permettant la coupure générale ventilation conformément à l'article CH34 du règlement de sécurité, à la charge du corps d'état Electricité lot 12. La commande sera clairement identifiée et indépendante de la GTC.

Elles seront raccordées électriquement depuis les armoires électriques CVCD situées dans les locaux techniques, et réalisée par le titulaire du présent lot.

Il sera prévu un bypass des échangeurs à plaques dans les CTA.

Repère	Zone desservie	Température		Débits	
		Intérieur hiver	Soufflage hiver	Soufflage (m³/h)	Extraction (m³/h)
CTA Maternelle + Polyvalente	Cours maternelle	21°C	21°C	11 000	11 000
CTA Élémentaire	Cours élémentaires	21°C	21°C	12 820	12 820

CTA partie maternelle :

ENCOMBREMENT (MM) - POIDS (KG)

Modèle	A (mm)	B (mm)	H (mm)	D x E (mm)	Poids (kg)
VEX4010	2144	1055	1409	700 X 500	604
VEX4020	2144	1275	1409	900 X 500	678
VEX4030	2254	1549	1599	1200 X 600	859
VEX4040	2254	1630	1699	1300 X 600	957
VEX4050	2254	1755	1844	1400 X 700	1030
VEX4060	2544	1930	2169	1600 X 800	1244
VEX4070	2724	2115	2169	1800 X 800	1399
VEX4080	2724	2325	2444	2000 X 900	1557
VEX4090	2724	2625	2694	2200 X 1000	1782
VEX4100	2724	2895	2974	2400 X 1200	2055

CTA partie élémentaire :

ENCOMBREMENT (MM) - POIDS (KG)

Modèle	A (mm)	B (mm)	H (mm)	D x E (mm)	Poids (kg)
VEX4010	2144	1055	1409	700 X 500	604
VEX4020	2144	1275	1409	900 X 500	678
VEX4030	2254	1549	1599	1200 X 600	859
VEX4040	2254	1630	1699	1300 X 600	957
VEX4050	2254	1755	1844	1400 X 700	1030
VEX4060	2544	1930	2169	1600 X 800	1244
VEX4070	2724	2115	2169	1800 X 800	1399
VEX4080	2724	2325	2444	2000 X 900	1557
VEX4090	2724	2625	2694	2200 X 1000	1782
VEX4100	2724	2895	2974	2400 X 1200	2055

3.6.3 Réseaux aérauliques

Les réseaux de gaines d'air neuf et de gaines de soufflage seront en acier galvanisé, compris calorifuge et supports avec résilients conformément aux prescriptions techniques.

Des registres d'équilibrage seront prévus à chaque piquage principal sur les collecteurs pour permettre l'équilibrage aérauliques des réseaux.

Un détecteur de fumée sera prévu sur le réseau de gaine de soufflage pour la CTA dont le débit est supérieur à 10 000 m³/h. Il sera asservi au fonctionnement de la CTA et assurera l'arrêt technique de celle-ci et une alarme technique au niveau de la centrale incendie via un DAD.

Le DAD doit commander la fermeture des registres métalliques situés en aval des filtres et la coupure de l'alimentation des batteries de chauffe. En plus de l'arrêt de la CTA le DAD doit commander la fermeture des registres métalliques situés en aval des filtres et la coupure de l'alimentation des batteries de chauffe.

A chaque fois que cela sera nécessaire, suivant les plans des réseaux et la notice acoustique, l'entreprise mettra en place des silencieux sur les réseaux aérauliques afin d'atténuer les nuisances acoustiques générées par les centrales de traitement d'air, mais également pour limiter l'interphonie entre salles.

3.6.4 Disposition acoustique

A chaque traversée de cloison entre salle de classe, il sera prévu :

- Dans le cas de réseaux rectangulaires : mise en œuvre d'un revêtement absorbant d'une épaisseur de 25mm au sein des réseaux à chaque passage de cloison sur longueur de 50cm de part et d'autre des cloisons
- Dans le cas de réseaux circulaires : mise en œuvre d'un conduit acoustique 25mm d'une longueur de 1m à chaque passage de cloison.

3.6.5 Protection incendie des conduits de ventilation

Les réseaux de soufflage et de reprise seront équipés de clapet coupe-feu aux traversées des parois coupe-feu, des planchers et des cloisons des locaux à risques et à chaque fois que cela sera nécessaire.

La fourniture, pose et raccordement des clapets coupe-feu sera à la charge du présent corps d'état.

Ils seront auto-commandés à déclenchement thermique, CF 1h ou 2h suivant réglementation, avec contacts pour report d'état de position (ouvert/fermé). L'information de fermeture de chaque CCF sera transmise par indication lumineuse sur la façade de l'armoire électrique de la CTA concernée.

Les CCF seront à réarmement manuels et devront être judicieusement positionnés pour être accessible.

Certains passages de conduits de ventilation seront à munir d'une protection coupe-feu, de résistance au feu au moins égale à la paroi traversée, qui sera à réaliser à la charge du présent lot par un flocage avec avis technique. Cela concerne les passages de conduits avec clapet coupe-feu déportés et/ou les passages dans les escaliers et locaux à risque.

3.6.6 Antennes terminales

3.6.6.1 Equilibrage des antennes terminales

Chaque antenne sera équipée au soufflage et à la reprise, en amont de chaque diffuseurs et bouches, de modules de réglage.

3.6.6.2 Variation de débit d'air

Bibliothèque et salle polyvalente :

Il sera prévu une variation de débit d'air sur sonde CO2 dans les locaux bibliothèque et salle polyvalente composée de :

- Une sonde de CO2
- Un registre de fermeture motorisé sur les antennes aérauliques de soufflage avec étanchéité classe C selon Norme NF EN 12237

- Un module principal centralisant les données et fournissant l'alimentation et les informations à tous les autres éléments du système et paramétrable depuis la GTB

Les sondes CO2 seront paramétrées pour que la teneur en CO2 n'excède pas 500ppm dans ces locaux, suivant EN 13779, section A. 15. 2, Tableau A.10, elles seront également auto-étalonnables. Elles devront pouvoir être by-passées depuis la GTC en cas de mise en marche du free-cooling.

Le titulaire du présent lot raccordera les registres depuis l'armoire électrique CVC. Il réalisera également l'ensemble des raccordements électriques entre les différents matériels décrits ci-dessus et la mise à disposition des points régulation pour raccordement à la GTB.

Salles de classe, locaux annexes :

Pour les salles de classe et locaux annexe, une horloge commandera les modes marche/arrêt en fonction des périodes d'occupation/inoccupation des locaux. Cette horloge permettra une programmation annuelle du fonctionnement des CTA.

Un module de régulation de débit sera toujours placé en amont de chaque registre motorisé pour la régulation du débit.

Le titulaire du présent lot raccordera les registres depuis l'armoire électrique CVC de la CTA concernée. Il réalisera également l'ensemble des raccordements électriques entre les différents matériels décrits ci-dessus.

3.6.6.3 Diffuseurs et bouches

Le dimensionnement des buses/diffuseurs sera réalisé en tenant compte des contraintes acoustiques et de diffusion d'air pour un balayage correcte des locaux.

Type de diffuseur soufflage/reprise



Ils seront raccordés à l'aide de flexibles en aluminium calorifugés.

3.7 PRODUCTION D'EAU CHAUDE LOGEMENT GARDIEN

3.7.1 Principe

Le chauffage du logement sera de type individuel gaz.

Il sera équipé d'une chaudière gaz à condensation à micro-accumulation. Elle sera du type mixte chauffage et eau chaude sanitaire. Marquage CE obligatoire.



Puissance utile à 40/30°C Pn (mode chauffage)	kW	6,3-25,3	6,6/25,5	6,3-25,3	6,3-25,3	6,3-25,3
Puissance nominale à 80/60°C (mode sanitaire)	kW	27,4	34,3	—	25,1	25,3
Rendement en % PCI	%	98,3	98,2	98,3	98,3	98,3
à charge ...% Pn	%	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
et temp. eau ...°C	%	108,7	108,7	108,7	108,7	108,7
Débit nominal d'eau à Pn, gt = 20 K	m³/h	1,03	1,29	1,03	1,03	1,03
Perte à l'arrêt à gt = 30 K	W	30	29			
Puissance électrique auxiliaire à Pn (sans circul.)	W	25	25			
Puissance circulateur	W	90	125			
Puissance utile à 80/60°C mini/maxi	kW	5,5-23,6	5,7/24,0	5,5-23,6	5,5-23,6	5,5-23,6
Hauteur manométrique dispon. circuit chauffage	mbar	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200
Contenance en eau	L	1,8	2	1,7	1,7	1,7
Débit gaz à Pn (15°C, 1013 mbar)	m³/h	2,5/3	3,5/4,1	2,5/3	2,5/3	2,5/3
	kg/h	1,9	14	1,9	1,9	1,9
Température moyenne des fumées à 80/60°C	°C	78	74	78	78	78
Débit massique des fumées mini/maxi	kg/h	10/47	10/59	10/47	10/47	10/47
Pression disponible à la sortie chaudière	Pa	100	100	50	50	50
Puissance échangée	kW	27,4	34,3	—	27,4	22,6
Débit spécifique à gt = 30 K (selon EN 625)	l/min	14	17	—	18	16,5
Pression mini pour débit de 11 l/min	bar	0,4	0,4	—		
Poids net	kg	30,5	32	29	61	97

Le présent lot prévoira les supportages et fixations sur le béton, à travers l'épaisseur d'isolant. Les chaudières ne pourront pas être adossées à une paroi mitoyenne avec une pièce principale de masse surfacique inférieure à 150 kg/m².

Les canalisations gaz seront repérées suivant les teintes conventionnelles et peintes au préalable par deux couches de peinture antirouille.

La canalisation et l'appareillage seront disposés de telle façon que la dépose des chaudières soit possible.

La colonne montante ou transite les réseaux gaz devra être dans une gaine coupe-feu et ventilée (à la charge du présent lot).

Présence d'un robinet de coupure gaz à l'entrée du logement de fonction.

3.7.2 Rejet des fumées

Le rejet des fumées se fera par conduit jusqu'en toiture.

Acier inoxydable avec assemblage par emboîtement mâle/femelle dans le sens de l'écoulement des condensats.

Les colliers de jonction seront à fermeture rapide avec goupille de sécurité.

L'entrepreneur veillera à la parfaite étanchéité du système complet.

3.7.3 Distribution

La distribution d'eau chaude sera intégrée à la dalle suivant le principe de la « pieuvre ».

Depuis la chaudière individuelle, jusqu'à la nourrice de distribution situé dans les placards chaudière, il sera prévu des réseaux en tube cuivre recuit pré-isolés.

L'épaisseur du calorifuge sera fonction des conditions imposées par les calculs de l'étude thermique.

La liaison entre les collecteurs d'appartement et les émetteurs statiques sera encastree dans la dalle seront réalisés en tube PER multicouche passant dans un fourreau et la pose sera conforme aux normes en vigueur.

La température de départ sera fonction de la température extérieure.

Les générateurs devront être équipés de dispositifs destinés à limiter la température de l'eau à 20°C au-dessus de la température normale de fonctionnement.

3.8 CHAUFFAGE LOGEMENT

3.8.1 Radiateurs

Radiateurs acier à eau chaude muraux.



Le dimensionnement des corps de chauffe devra être conforme à la norme NF EN 12 831. Les radiateurs seront posés sur consoles à sceller ou à visser suivant la nature des parois. Elles seront peintes dans les mêmes conditions que les radiateurs.

L'entrepreneur du présent chapitre aura à sa charge, pour mise en peinture définitive, des murs et plafonds la dépose et la remise en place des radiateurs.

Chaque radiateur sera équipé :

- * D'un purgeur à clé,
- * D'un té de réglage sur le retour.

Le logement sera doté d'un thermostat programmable sans pile situé dans le séjour. Le présent lot devra le raccordement électrique en 220 V de ce thermostat.

3.9 VENTILATION LOGEMENT

3.9.1 Principe

Il sera prévu une solution de ventilation permanente par une VMC simple flux du type hygro-réglable fonctionnant de type B (extraction hygro. et entrée d'air hygro).

3.9.2 Matériel

Extracteur installé en faux plafond de la salle de bain du logement



3.10 PRODUCTION D'EAU CHAUDE LUDOTHEQUE

3.10.1 Principe

Le chauffage de la ludothèque sera de type individuel gaz.

La ludothèque sera équipée d'une chaudière gaz à condensation à micro-accumulation chauffage seul (plage de puissance : 6,3-25,0kW). Marquage CE obligatoire.



Puissance utile à 40/30°C Pn (mode chauffage)	kW	6,3-25,3	6,6/25,5	6,3-25,3	6,3-25,3	6,3-25,3	6,3-25,3
Puissance nominale à 80/60°C (mode sanitaire)	kW	27,4	34,3	—	25,1	25,3	25,3
Rendement en % PCI	%	98,3	98,2	98,3	98,3	98,3	98,3
à charge ...% Pn	%	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
et temp. eau ...°C	%	108,7	108,7	108,7	108,7	108,7	108,7
Débit nominal d'eau à Pn, gt = 20 K	m³/h	1,03	1,29	1,03	1,03	1,03	1,03
Perte à l'arrêt à gt = 30 K	W	30	29				
Puissance électrique auxiliaire à Pn (sans circul.)	W	25	25				
Puissance circulateur	W	90	125				
Puissance utile à 80/60°C mini/maxi	kW	5,5-23,6	5,7/24,0	5,5-23,6	5,5-23,6	5,5-23,6	5,5-23,6
Hauteur manométrique dispon. circuit chauffage	mbar	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200
Contenance en eau	L	1,8	2	1,7	1,7	1,7	1,7
Débit gaz à Pn (15°C, 1013 mbar)	m³/h	2,5/3	3,5/4,1	2,5/3	2,5/3	2,5/3	2,5/3
	kg/h	1,9	14	1,9	1,9	1,9	1,9
Température moyenne des fumées à 80/60°C	°C	78	74	78	78	78	78
Débit massique des fumées mini/maxi	kg/h	10/47	10/59	10/47	10/47	10/47	10/47
Pression disponible à la sortie chaudière	Pa	100	100	50	50	50	50
Puissance échangée	kW	27,4	34,3	—	27,4	22,6	22,6
Débit spécifique à gt = 30 K (selon EN 625)	l/min	14	17	—	18	16,5	20
Pression mini pour débit de 11 l/min	bar	0,4	0,4	—			
Poids net	kg	30,5	32	29	61	97	105

Le présent lot prévoira les supportages et fixations sur le béton, à travers l'épaisseur d'isolant. Les chaudières ne pourront pas être adossées à une paroi mitoyenne avec une pièce principale de masse surfacique inférieure à 150 kg/m².

3.10.2 Alimentation gaz

3.10.2.1 Principe

L'alimentation gaz aura pour origine le poste général de détente gaz, situé en limite de propriété.

Le présent corps d'état prévoira la pose et le raccordement du coffret tenant compte des prescriptions du concessionnaire.

Depuis le coffret, le collecteur général gaz cheminera en enterré en tube PEHD spécial gaz jusqu'à 1 mètre du bâtiment où se situe la chaufferie, il sera installé alors un raccord PE/acier dans un regard.

Le présent corps d'état doit le réseau gaz extérieur cheminant dans la tranchée.

Depuis le regard à proximité des chaufferies, la distribution sera réalisée en tube acier spécial gaz (étiré sans soudure) afin d'alimenter chaque chaufferie, y compris percement et rebouchage de façade, fourreau de pénétration et toutes sujétions.

Avant pénétration dans la chaufferie, le réseau Gaz sera équipé d'une vanne de barrage manuelle quart de tour. La vanne sera implantée dans un coffret sous verre dormant, accessible depuis la façade extérieure du bâtiment.

Nous rappelons que la traversée des parois creuses doit toujours s'effectuer sous fourreau.

3.10.2.2 Travaux extérieurs

Le branchement comprendra un coffret composé de :

- Le poste de détente,
- Le compteur,
- Les organes de barrage.

Le présent corps d'état aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement du coffret qui sera situé en aval du branchement, en tenant compte des prescriptions du concessionnaire.

Le présent corps d'état réalisera le réseau gaz depuis le coffret jusqu'à chaque chaufferie.

La liaison entre le coffret et la chaufferie se fera en :

- Réseau enterré,
- Réseau apparent.

3.10.3 Rejet des fumées

Raccordement air/fumées par l'intermédiaire de conduits concentriques à un terminal horizontal débouchant en façade derrière la pierre ajourée.

L'entrepreneur veillera à la parfaite étanchéité du système complet.

3.10.4 Distribution

La distribution d'eau chaude sera intégrée à la dalle suivant le principe de la « pieuvre ».

Depuis la chaudière individuelle, jusqu'à la nourrice de distribution situé dans les placards chaudière, il sera prévu des réseaux en tube cuivre recuit pré-isolés.

L'épaisseur du calorifuge sera fonction des conditions imposées par les calculs de l'étude thermique.

La liaison entre les collecteurs et les émetteurs statiques sera encastrée dans la dalle seront réalisés en tube PER multicouche passant dans un fourreau et la pose sera conforme aux normes en vigueur.

La température de départ sera fonction de la température extérieure.

3.11 CHAUFFAGE LUDOTHEQUE

3.11.1 Radiateurs

Radiateurs acier à eau chaude installés en allège de :

- Salle d'activités et bureaux : radiateur de type vertical 1950x625



- Dans les sanitaires et autres locaux aveugles : radiateurs verticaux



Le dimensionnement des corps de chauffe devra être conforme à la norme NF EN 12 831. Les radiateurs seront posés sur consoles à sceller ou à visser suivant la nature des parois. Elles seront peintes dans les mêmes conditions que les radiateurs.

L'entrepreneur du présent chapitre aura à sa charge, pour mise en peinture définitive, des murs et plafonds la dépose et la remise en place des radiateurs.

Chaque radiateur sera équipé :

- * D'un purgeur à clé,
- * D'un té de réglage sur le retour.

La ludothèque sera dotée d'un thermostat programmable sans pile. Le présent lot devra le raccordement électrique en 220 V de ce thermostat.

3.11.2 BRASSEUR D'AIR

Il est également prévu des brasseurs d'air type ventilateur à pales. Ceux-ci seront implantés en plafond des locaux de manière à pallier aux périodes de forte chaleur. Ils seront raccordés aux commandes groupées par trame au lot Electricité (pour le brasseur, la boîte à débit variable, l'éclairage).

Le calepinage et le nombre de brasseurs d'air à prévoir devra respecter l'objectif de brassage de 1 m/s de manière homogène dans chaque local concerné.

3.12 VENTILATION LUDOTHEQUE

3.12.1 Principe

La ludothèque sera ventilée par centrale de traitement d'air double flux avec récupération à plaque dimensionnée pour un fonctionnement en tout air neuf, et ce pour garantir les débits de renouvellement d'air dans chaque pièce.

3.12.2 CTA

La CTA sera de type double flux :



La CTA sera composée de :

Soufflage :

- Une grille pare-insectes sur l'air neuf,
- Une gaine de prise d'air neuf,
- Une manchette souple à l'aspiration,
- Un registre anti-gel + servomoteur,
- Un filtre gravimétrique de type M5 y compris prise de pression et pressostat,
- Un filtre F8 monté sur cadre, avec prises de pression et pressostat montées en usine,
- Un caisson de récupération équipé d'un récupérateur à plaque (rendement supérieur à 80%),
- Une batterie à eau chaude Cu/Al, pas d'ailettes 2,5 mm, montée sur glissière, dimensionnée pour un régime d'eau 60/40°C, pour le contrôle de la température. La vitesse d'air en section batterie n'excédera pas 3,5 m/s,
- Un thermostat antigel y compris sonde,
- Ventilateur(s) de soufflage et de reprise à commutation électronique à débit variable à très haut rendement (EC), d'une coupure de proximité, d'un ipsotherme, et de plots anti-vibratiles,
- Des manchettes souples de raccordement,
- Un pressostat manque d'air au refoulement,
- Une sonde de température au soufflage,
- Une sonde de température extérieure,
- Des pièges à sons à l'air neuf et au refoulement du moteur de soufflage,

Extraction :

- Un registre + servomoteur,
- Un filtre gravimétrique de type M5 y compris prises de pression et pressostat,
- Un caisson de récupération d'énergie à plaque (voir soufflage),
- Un ventilateur d'extraction à roue libre équipé d'un variateur de vitesse à commutation électronique et à basse consommation, d'une coupure de proximité, d'un ipsotherme, et de plots anti-vibratiles,
- Des manchettes souples de raccordement,
- Un pressostat manque d'air à l'aspiration,
- Une sonde de température à l'extraction,
- Des pièges à sons à l'aspiration du caisson d'extraction et sur le rejet.

Il sera prévu une variation de débit d'air sur sonde de présence composée de :

- Une ou plusieurs détecteurs optiques de présence suivant la configuration du local,
- Des registres de fermeture motorisés sur les antennes aérauliques de soufflage et extraction, avec étanchéité classe C selon Norme NF EN 12237.
- Un module principal centralisant les données et fournissant l'alimentation et les informations à tous les autres éléments du système.

Afin d'évacuer les calories présentes dans les pièces susceptibles de surchauffer, la surventilation nocturne (freecooling) est envisagée entre 21h et 8h : voir paragraphe 3.17.3.2 du présent CCTP.

En dehors des dispositifs « Marche/arrêt » des ventilateurs, il sera prévu une commande d'arrêt d'urgence, permettant la coupure générale ventilation conformément à l'article CH34 du règlement de sécurité, à la charge du corps d'état Electricité lot 12. La commande sera clairement identifiée et indépendante de la GTC.

Repère	Zone desservie	Température		Débits	
		Intérieur hiver	Soufflage hiver	Soufflage (m³/h)	Extraction (m³/h)
CTA Ludothèque	Ludothèque	21°C	21°C	2 700	2 700

3.12.3 Diffuseurs et bouches

Le dimensionnement des buses/diffuseurs sera réalisé en tenant compte des contraintes acoustiques et de diffusion d'air pour un balayage correcte des locaux.

Diffuseur soufflage/reprise :



Ils seront raccordés à l'aide de flexibles en aluminium calorifugés.

3.13 VENTILATION DU REFECTOIRE

3.13.1 Principe

La zone restauration sera ventilée en double flux via une centrale d'air dédiée.

Elle sera sélectionnée en bas niveau sonore de manière à n'occasionner aucune gêne acoustique.

3.13.2 CTA

La CTA sera de type double flux

La CTA sera composée de :

Soufflage :

- Une grille pare-insectes sur l'air neuf,

- Une gaine de prise d'air neuf,
- Une manchette souple à l'aspiration,
- Un registre anti-gel + servomoteur,
- Un filtre gravimétrique de type M5 y compris prise de pression et pressostat,
- Un filtre F8 monté sur cadre, avec prises de pression et pressostat montées en usine,
- Un caisson de récupération équipé d'un récupérateur à plaque (rendement supérieur à 70%),
- Une batterie à eau chaude Cu/Al, pas d'ailettes 2,5 mm, montée sur glissière, dimensionnée pour un régime d'eau 60/40°C, pour le contrôle de la température. La vitesse d'air en section batterie n'excédera pas 3,5 m/s,
- Un thermostat antigel y compris sonde,
- Ventilateur(s) de soufflage et de reprise à commutation électronique à débit variable à très haut rendement (EC), d'une coupure de proximité, d'un ipsotherme, et de plots anti-vibratiles,
- Des manchettes souples de raccordement,
- Un pressostat manque d'air au refoulement,
- Une sonde de température au soufflage,
- Une sonde de température extérieure,
- Des pièges à sons à l'air neuf et au refoulement du moteur de soufflage,

Extraction :

- Un registre + servomoteur,
- Un filtre gravimétrique de type M5 y compris prises de pression et pressostat,
- Un caisson de récupération d'énergie à plaque (voir soufflage),
- Un ventilateur d'extraction à roue libre équipé d'un variateur de vitesse à commutation électronique et à basse consommation, d'une coupure de proximité, d'un ipsotherme, et de plots anti-vibratiles,
- Des manchettes souples de raccordement,
- Un pressostat manque d'air à l'aspiration,
- Une sonde de température à l'extraction,
- Des pièges à sons à l'aspiration du caisson d'extraction et sur le rejet.

Il sera prévu une variation de débit d'air sur sonde de présence composée de :

- Une ou plusieurs détecteurs optiques de présence suivant la configuration du local,
- De registres de fermeture motorisés sur les antennes aérauliques de soufflage et extraction, avec étanchéité classe C selon Norme NF EN 12237.
- Un module principal centralisant les données et fournissant l'alimentation et les informations à tous les autres éléments du système.

En dehors des dispositifs « Marche/arrêt » des ventilateurs, il sera prévu une commande d'arrêt d'urgence, permettant la coupure générale ventilation conformément à l'article CH34 du règlement de sécurité, à la charge du lot Electricité. La commande sera clairement identifiée et indépendante de la GTC.

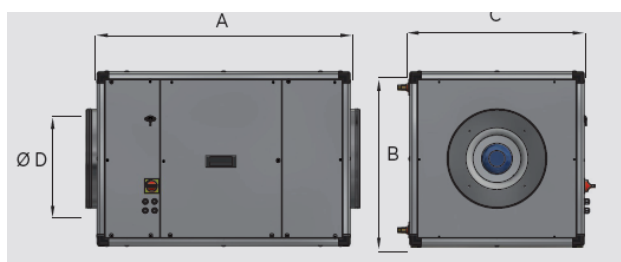
Repère	Zone desservie	Température		Débits	
		Intérieur hiver	Soufflage hiver	Soufflage (m³/h)	Extraction (m³/h)
CTA Restauration	Réfectoire	19°C	19°C	9 380	9 380

ENCOMBREMENT (MM) - POIDS (KG)					
Modèle	A (mm)	B (mm)	Hi (mm)	D x E (mm)	Poids (kg)
VEX4010	2144	1055	1409	700 X 500	604
VEX4020	2144	1275	1409	900 X 500	678
VEX4030	2254	1549	1599	1200 X 600	859
VEX4040	2254	1630	1699	1300 X 600	957
VEX4050	2254	1755	1844	1400 X 700	1030
VEX4060	2544	1930	2169	1600 X 800	1244
VEX4070	2724	2115	2169	1800 X 800	1399
VEX4080	2724	2325	2444	2000 X 900	1557
VEX4090	2724	2625	2694	2200 X 1000	1782
VEX4100	2724	2895	2974	2400 X 1200	2055

3.13.3 Hottes et compensation d'air

Compensation d'air

La compensation d'air sera assurée par un caisson d'insufflation :



Hottes

Zone office

La zone office sera équipée d'une hotte d'extraction inox à induction équipée de filtre à Graisses type « choc ».

Le ventilateur d'extraction de la hotte sera résistant au feu 400°C/2H et centrifuge avec le moteur en dehors du flux d'air. Celui-ci sera à 2 vitesses, d'un débit de 2 000 / 4 000 m3/h. Il sera prévu une commande PV/GV dans la cuisine.

La compensation sera assurée par la CTA restauration tout air neuf.

La gaine d'extraction et de rejet sera en tôle acier noir soudé munie de trappes de nettoyage tous les 3 mètres. La cuisine sera en légère dépression. Les gaines seront protégées CF2H sur tout le parcours.

Le fonctionnement de la CTA et du ventilateur d'extraction de la hotte seront asservis.

Zone laverie

La zone laverie sera équipée d'une hotte inox de 2 000 m3/h avec filtre de type « Choc ».

Le ventilateur sera indépendant. La gaine d'extraction sera en inox avec étanchéité et évacuation des condensats en PVC M1 et siphon raccordé sur les sanitaires à proximité. La compensation d'air se fera depuis la CTA restauration.

La gaine sera protégée coupe-feu 2 h sur tout le parcours jusqu'à la grille de rejet extérieure.



3.13.4 Réseaux aérauliques

Les réseaux de gaines d'air neuf et de gaines de soufflage seront en acier galvanisé, compris calorifuge et supports avec résilients conformément aux prescriptions techniques.

3.13.5 Protection incendie des conduits de ventilation

Les réseaux de soufflage et de reprise seront équipés de clapet coupe-feu aux traversées des parois coupe-feu, des planchers et des cloisons des locaux à risques et à chaque fois que cela sera nécessaire.

La fourniture, pose et raccordement des clapets coupe-feu sera à la charge du présent corps d'état.

Ils seront auto-commandés à déclenchement thermique, CF 1h ou 2h suivant réglementation, avec contacts pour report d'état de position (ouvert/fermé). L'information de fermeture de chaque CCF sera transmise par indication lumineuse sur la façade de l'armoire électrique de la CTA concernée.

Les CCF seront à réarmement manuels et devront être judicieusement positionnés pour être accessible.

Certains passages de conduits de ventilation seront à munir d'une protection coupe-feu, de résistance au feu au moins égale à la paroi traversée, qui sera à réaliser à la charge du présent lot par un flocage avec avis technique. Cela concerne les passages de conduits avec clapet coupe-feu déportés et/ou les passages dans les escaliers et locaux à risque.

3.13.6 Antennes terminales

3.13.6.1 Equilibrage des antennes terminales

Chaque antenne sera équipée au soufflage et à la reprise, en amont de chaque diffuseurs et bouches, de modules de réglage.

3.13.6.2 Variation de débit d'air

Réfectoire :

Une horloge commandera les modes marche/arrêt en fonction des périodes d'occupation/inoccupation des locaux. Cette horloge permettra une programmation annuelle du fonctionnement des CTA.

Un module de régulation sera toujours placé en amont de chaque registre motorisé pour la régulation du débit.

Le pilotage des débits, des horaires et des températures de consignes déclenchant le by-pass doit être réalisé depuis la GTC.

Il sera prévu une surventilation nocturne entre 21h et 8h pendant la période estivale.

3.13.6.3 Diffuseurs et bouches

Le dimensionnement des buses/diffuseurs sera réalisé en tenant compte des contraintes acoustiques et de diffusion d'air pour un balayage correcte des locaux.

Diffuseur soufflage/reprise :



Ils seront raccordés à l'aide de flexibles en aluminium calorifugés.

3.14 VENTILATION DES SANITAIRES & LOCAUX ANNEXES (TGBT, DECHETS)

L'ensemble de la ventilation sera de type ventilation de confort suivant les articles CH 29 à CH40 des règles ERP, les ventilateurs simple flux ne seront pas arrêtés en période d'inoccupation.

3.14.1 SIMPLE FLUX

Le présent lot devra la fourniture et la pose d'extracteurs pour l'extraction de l'air vicié locaux à pollution spécifique.

Le caisson d'extraction aura une structure profilée en aluminium et des panneaux en acier galvanisé. Le moto-ventilateur sera double ouïe centrifuge à action avec entraînement direct.

Les caissons seront placés en toiture du bâtiment (R+1 pour la maternelle et ludothèque et R+4 pour l'élémentaire).

En dehors des dispositifs « Marche/arrêt » des ventilateurs, il sera prévu une commande d'arrêt d'urgence, proche de l'entrée, permettant la coupure générale ventilation conformément à l'article CH34 du règlement de sécurité.

Les groupes d'extraction seront du type basse consommation conformément constitué de :

- * Un ventilateur à action sur rails à glissières et désolidarisé du caisson par des plots anti-vibratiles, entraînement direct.
- * Un caisson en tôle galvanisée de forte épaisseur, avec panneau latéral (ou supérieur) facilement manœuvrable pour visite du groupe moto-ventilateur.
- * Un pressostat tout ou rien à membrane monté d'origine pour le report du signal à action d'alarme.

- * Un coffret électrique avec interrupteur et protection électrique du moteur par disjoncteur thermique.
- * Des pièges à sons à l'aspiration du caisson d'extraction et sur le rejet
- * Un clapet anti retour sur le rejet,
- * Une gaine de rejet

Chaque extracteur sera placé sur plots anti vibratiles.

Les liaisons entre le caisson ventilateur et le réseau se feront par manchettes souples d'aspiration, MO.

Le présent lot devra réaliser le réseau de gaine en acier galvanisé dans le bâtiment en gaine technique. Les gaines seront équipées de trappes de visite suivant les normes NF EN 12 097.

Des registres de réglage seront disposés à chaque piquage de colonne.

Le présent lot devra le raccordement électrique de l'extracteur depuis l'attente laissée à proximité par le corps d'état Electricité lot 12.

La compensation sera faite par un ensemble de transfert d'air prenant l'air depuis les circulations.

3.14.2 RESEAUX AERAIQUES

Les réseaux de gaines de reprise seront en acier galvanisé, supports avec résilients et présence de trappes de nettoyage.

Des registres d'équilibrage seront prévus à chaque piquage principal sur les collecteurs.

Une protection CF 2H sur le parcours horizontal et vertical lors des traversées des locaux tiers devra être prévu par un flocage, ou encoffrement CF2h.

A la traversée des parois et plancher, à chaque fois que cela sera nécessaire, le degré coupe-feu sera restitué, par la pose de clapets coupe-feu suivant réglementation et demandes du bureau de contrôle.

La fourniture, pose et raccordement des clapets coupe-feu sera à la charge du présent corps d'état.

Ils seront auto commandé avec contacts de début et fin de course pour report d'état de position (ouvert/fermé). Une synthèse de l'information de fermeture d'un CCF disposé sur le réseau sera transmise par indication lumineuse sur la façade de l'armoire électrique de la CTA concernée et à la GTB par reprise du contact synthèse défaut.

3.14.3 PIEGE A SON D'INTERPHONIE

Lorsque la distribution des réseaux gainés de traitement d'air en extraction se fait en série entre deux locaux, un piège à son d'interphonie sera systématiquement mis en œuvre avant pénétration dans un local afin de ne pas dégrader l'exigence d'isolement acoustique entre locaux.

Leur dimensionnement devra être calculé pour garantir une performance d'isolement équivalente à : $D_{nc} > D_{nTA}$ entre locaux considérés + 13dB

Le raccordement aux bouches se fera systématiquement par gaine souple isophonique de longueur minimale 1m, composée d'un conduit double peau, intérieur perforé, avec isolant en laine minérale d'épaisseur >25mm.

3.14.4 DIFFUSEURS ET BOUCHES

Le dimensionnement des bouches d'extraction sera réalisé en tenant compte de diffusion d'air pour un balayage correcte des locaux.

Il sera prévu des bouches de reprise mural ou plafond.

Il sera prévu des bouches CF de reprises murales ou plafond.

Les grilles de transfert seront de type grille de transfert à chevrons.

Les grilles de transfert placé dans des parois ou porte CF seront de type grille de transfert à chevrons.

Le PV feu devra être obtenu sur l'ensemble de l'équipement porte + grille de transfert.

Elles seront raccordées au réseau d'extraction en acier galvanisé par de la gaine flexible M0.

Sur le local OM la grille de transfert devra être doublé d'un clapet anti retour afin d'éviter le refoulement vers le local TGBT/Sanitaires.

3.15 RAFRAICHISSEMENT DU LOCAL VDI

Local VDi (RDC) :

Climatisation par système à détente directe type split-system :

- Unité intérieure type murale carrossée (P=2 kW)
- Unité extérieure installée en toiture R+4
- Fluide frigorigène type « vert » R410A
- Rejet des condensats en PVC Me

3.16 ELECTRICITE

Le présent lot devra prévoir la fourniture, pose et raccordement depuis l'attente lot Electricité d'une armoire électrique pour chaque système composé de centrales de traitement d'air, des extracteurs et des équipements de régulation, etc. desservant les locaux traités par ces CTA. Sera incluse dans chaque armoire l'ensemble du matériel de régulation. Le présent lot devra également prévoir des compteurs électriques dans ses tableaux électriques afin de suivre la consommation électrique des CTA.

L'armoire comprendra les éléments suivants :

- Sectionneur général extérieur,
- Des protections différentielles seront mises en place en tête de chaque alimentation,
- Boutons de tests et voyants (repérés en façade),

- Voyant d'alarme (repéré en façade),
- Boutons de commande (repérés en façade),
- Contact sec en attente pour défauts,
- Eclairage intérieur.

Elle regroupera également les organes de régulation, d'asservissements, et de programmation :

- Régulateur pilote de la vanne de régulation de la CTA,
- Programmeur journalier/hebdomadaire,
- Asservissements des différents ventilateurs (les extracteurs et la CTA de la cuisine doivent fonctionner simultanément).

Le présent lot doit toutes les alimentations du matériel de ventilation (CTA, extracteurs, régulation des batteries terminales, organes de régulations, registres, etc.) ainsi que les asservissements nécessaires au bon fonctionnement. Les installations électriques du présent lot feront l'objet d'un consuel.

Les raccordements de l'extracteur VMC logement et de l'extracteur de la hotte cuisine sont réalisés par câble résistant au feu depuis une dérivation, sélectivement protégée en amont du disjoncteur général du TGBT. Sur attentes du au corps d'état Electricité lot 12.

Une commande marche/arrêt installée à l'accueil permettra la mise à l'arrêt des installations de ventilation en cas de nécessité.

Tableaux des attentes électriques :

Attente n°	Niveau	Localisation	Matériel	Puissance kW
1	ENTRESOL	LT CHAUFFERIE	CHAUDIERE +POMPES	5
2	ENTRESOL	LT CTA MATERNELLE	CTA	10
3	ENTRESOL	LT CTA ELEMENTAIRE	CTA	10
4	ENTRESOL	LT CTA RESTAURANT	CTA CTA compensation	5 4 (raccordée sur TGBT Office)
5	ENTRESOL	LT BALLON ECS CUISINE	BALLON	5
6	RDC	LOCAL EAU FROIDE	SURPRESSEUR	1
7	RDC	OFFICE	HOTTE	1.5
8	RDC	LAVERIE	HOTTES	1
9	RDC	LOCAL VDi	SPLIT	1
10	R3	LOGEMENT GARDIEN CUISINE	CHAUDIERE	0.5

11	R3	LOGEMENT GARDIEN SDB	VMC	0.5
12	TT	TOITURE	EXTRACTEURS HOTTES	2

Attente n°	Niveau	Localisation	Matériel	Puissance kW
1	ENTRESOL	LT CHAUDIERE	CHAUDIERE +POMPES	1
2	ENTRESOL	LT CTA LUDOTHEQUE	CTA	3

3.17 REGULATION CENTRALISEE

3.17.1 Principe

Il sera prévu par le présent lot un système de gestion technique permettant de centraliser diverses informations et de piloter les équipements techniques. Il permettra notamment :

- De centraliser les données issues des compteurs d'énergie (Eau, elec, gaz)
- De remonter les signalisations d'alarme / défaut des équipements techniques principaux
- De piloter les équipements techniques principaux
 - Equipements centraux CVC – PB
 - Equipements centraux CFO – CFA
 - Eclairage (extinction et allumage général par zone fonctionnelle)
- De programmer des scénarii horaires pour le fonctionnement de ces équipements

Il sera prévu à la charge du présent la remontée des points d'information sur les modules de la GTC dans les armoires électriques du lot CVC.

L'intégration et la supervision des points sont à charge du présent lot.

Le système sera fiable et simple d'utilisation. Le pilotage de l'ensemble de la GTC se fera depuis le local technique LT3 situé à côté de la chaufferie et sera raccordé à un système de supervision accessible depuis la mairie centrale via une interface web.

3.17.2 Gestion du chauffage

3.17.2.1 Groupe scolaire

La consigne de la production devra être calculée en fonction de la consigne des circuits de chauffage (suivant la loi d'eau fonction de la température extérieure) et sera transmise de la GTC à la régulation du constructeur des chaudières par un signal 0-10 V.

La régulation des chaudières devra permettre au minimum :

- la prise en compte des demandes de chaleur des circuits consommateurs pour la commande de la cascade, et la modulation de chaque brûleur,
- la prise en compte des défauts brûleurs, surchauffe et manque d'eau,
- la prise en compte des températures par générateur ainsi que départ et retour général.

La température de départ de chaque circuit devra être régulée en fonction d'une loi d'eau calculée d'après la température extérieure (Sonde de température extérieure judicieusement positionnées et communiquant avec le régulateur). Les vannes 3 voies placées au départ des circuits hydrauliques devront communiquer avec les organes assurant la régulation de l'émission pour optimiser la température de départ des circuits.

Les régulateurs terminaux permettront le suivi et le réglage des températures pièce par pièce :

une sonde d'ambiance placée dans chaque local communiquera la température intérieure à un régulateur d'ambiance placé dans un tableau divisionnaire (communication entre le régulateur et la GTC par protocole KNX). Ce régulateur agira sur les organes de distribution de chaque local.

La régulation des circuits de distribution permettra :

- la régulation de la température de départ en fonction de la température extérieure et des retours d'informations des vannes terminales,
- la surélévation réglable de la température de départ pendant la phase de mise en régime,
- l'arrêt automatique sur températures extérieures éco jour et éco nuit réglables,
- le gradient de montée en température réglable afin d'éviter les bruits de dilatation,
- les programmes hebdomadaires (jusqu'à 3 périodes par jour),
- la programmation de congés (4 périodes) ou jours d'exception,
- la permutation des pompes doubles sur défaut et sur temps de fonctionnement.

Cascade chaudière

La régulation en chaufferie concerne la gestion de la température de départ en fonction des conditions extérieures, par action sur les brûleurs modulants, ainsi que la cascade entre les 2 chaudières.

Cette régulation sera impérativement réalisée par un régulateur à action proportionnelle sur les brûleurs, avec contrôle de la température de départ chaudière.

La température de départ des chaudières est définie en fonction de la température extérieure par action proportionnelle sur les brûleurs modulants.

La mise en marche des chaudières devra se faire simultanément pour profiter des rendements maximums. Le taux de charge est déterminé par l'état de position du brûleur modulant.

Le régulateur intégrera la température sur un laps de temps défini à la programmation (par exemple 10 min), et commandera les différents actionneurs en fonction du résultat.

Régulateur numérique de chauffage assurant la régulation des 2 brûleurs modulants et la cascade entre les 2 chaudières.

3.17.2.2 Ludothèque

Pilotage centralisé classique de la température.

3.17.2.3 Logement

Pilotage centralisé classique de la température.

3.17.3 Gestion de la ventilation

3.17.3.1 Principe

Les CTA n'auront pas de régulation embarquée par le constructeur. La régulation des CTA sera de même marque que le constructeur du système de GTC mis en place. Les régulateurs mis en place répondront au protocole de communication européen normalisé KNX.

L'ensemble des capteurs et actionneurs ainsi qu'un régulateur par CTA seront mis en place afin d'assurer les fonctionnalités décrites. Ces régulateurs seront communicants suivant le protocole normalisé européen KNX.

Les régulateurs des CTA assureront notamment :

- la gestion de la récupération d'énergie (calories et frigories) par action sur volet motorisé 0-10Volts de by pass du récupérateur en fonction des températures d'ambiance et extérieure et des consignes occupation / inoccupation,
- la régulation de température de soufflage par action sur les batteries chaude et/ou froide au travers d'une vanne 2 voies combinée (régulation et équilibrage),
- la régulation de pression différentielle au soufflage par action sur variateurs de fréquences des ventilateurs de soufflage et extraction tenant ainsi compte de l'ouverture des registres terminaux,
- la gestion et la surveillance des débits des ventilateurs avec temporisation à la mise en service,
- la gestion et le signalement des risques de gel ainsi que l'isolement de la CTA par des registres motorisés sur l'air neuf et l'air extrait,
- le report des alarmes d'encrassement des filtres,
- la régulation P, PI ou PID.

Ci-dessous le récapitulatif du type de gestion à obtenir selon le type de local :

	Localisation	Fonctionnement en période de chauffe – en journée
RDC	Hall	Gestion horaire (horloge*)

Tous niveaux	Salles de classe, réfectoire, salle de repos et dortoirs	Gestion horaire (horloge)
	Bibliothèques et salle polyvalente	Gestion par sonde CO2* autoétalonnables
	Salle des administratifs	Gestion par détection de présence + système Agito de chez ALDES et arrêt de la ventilation 1h après la fin de la détection de présence
	Espace détente	Gestion par détection de présence

**Horloge : des modules de régulation raccordés à une programmation horaire devront permettre de réduire le débit d'air insufflé ou extrait. Un automate raccordé à la GTC permettra de gérer un programme horaire par zone.*

**Sonde CO2 : des modules de régulation du débit d'air sont raccordés à une sonde CO2 placée dans le local concerné.*

Pour chaque CTA est disponible sur l'armoire électrique un commutateur à 3 positions marche / arrêt / auto permettant la mise en service locale ou télécommandée depuis le poste de supervision ou l'écran d'armoire située dans le local technique. Les positions physiques du potentiomètre d'armoire sont reportées sur le poste. Les CTA pré-équipées de leur régulation seront interdites pour éviter la multiplication des passerelles.

En mode manuel, seuls les défauts suivants empêcheront les fonctionnements de la centrale :

- Arrêt DI,
- Défaut moteur,
- Défaut débit,
- Défaut CCF.

En mode auto, les informations transiteront par le régulateur.

Contrôle des filtres

Chaque section filtre est équipée d'un pressostat différentiel réglable pour contrôler l'encrassement du filtre.

Défaut débit

Chaque ventilateur est équipé d'un pressostat indiquant un manque de débit en discordance avec le fonctionnement demandé. Dans le cas de discordance, le régulateur met la centrale à l'arrêt et laisse à la disposition un défaut logique de fonctionnement.

Post chauffage d'air neuf

La batterie chaude sera modulante de 0 à 100%. Des essais en faible demande seront effectués par l'Entreprise afin de vérifier la régulation de la batterie. Les sécurités des

batteries seront testées automatiquement. Il sera prévu des thermostats de surchauffe et un système de post – ventilation. Un comptage de calories sera prévu pour la batterie.

La consigne de température de soufflage après la batterie est visualisable et contrôlable depuis le poste. Il est prévu une limite haute de 30°C et une limite basse de 15 °C.

Si la batterie ne préchauffe pas suffisamment l'air neuf la centrale module son débit de manière à assurer la température de soufflage voulue.

La batterie ne peut fonctionner que si les ventilateurs fonctionnent.

Gestion des clapets coupe-feu

La fermeture des clapets coupe-feu principaux (faisant passer plus de 50 % du débit total) engendre l'arrêt de la centrale et génère un signal d'alarme.

3.17.3.2 Freecooling / surventilation nocturne

La GTC devra permettre le pilotage de l'intégralité du freecooling du bâtiment (CTA, bypass si nécessaire, ouverture des modules de régulation d'air raccordés aux sondes CO2.) dès que la température du local dépasse une valeur seuil de 26°C dans la journée, et ce jusqu'à une température seuil de 19°C intérieur à la condition que la température extérieure, mesurée par sonde de température placée au niveau de l'air neuf des CTA, est inférieure à la température intérieure.

On considère la mise en place de l'adiabatique possible à partir du 1er Mai jusqu'au 30 octobre.

Le mode est arrêté dès lors que :

- La durée de surventilation aura atteint 7 heures (modifiable) et au maximum 1 heure avant l'occupation
- La température dans les locaux est de 18 °C (modifiable depuis le poste de supervision)

3.17.3.3 Automates / régulateurs

Tous les modules de régulation du bâtiment communiqueront entre eux et avec la centrale de communication par protocole normalisé Européen KNX.

Un terminal d'exploitation sera placé en chaufferie. Celui-ci permettra la consultation et la modification des différentes données de l'installation (ex : température, consignes, programmes horaires, dérogations, mode de fonctionnement.) de l'ensemble des régulateurs du site via le bus KNX.

La mise en service et l'exploitation des équipements de régulation CVC peuvent être réalisées à l'aide d'une commande intuitive embrochée sur le régulateur ou par un PC.

Tous les paramètres sur l'afficheur sont en texte clair et en français accessibles et modifiables par bouton navigateur.

Les régulateurs seront du type modulaire et auront la possibilité de recevoir des modules d'extension Montage sur rail DIN symétrique et raccordement électrique par bornes à cage.

L'échange des données entre les appareils se fait par l'intermédiaire d'un Bus standard européen KNX de manière à ce que chaque automate soit indépendant des autres et que le protocole ne fonctionne pas en mode maître/esclave.

Un module passerelle permettra de communiquer les données disponibles sur le bus au poste local de supervision SOFREL décrit au paragraphe suivant en amont de l'automate GTC.

3.17.4 Liste Alarmes Spécifiques

Sur un plastron en façade d'un coffret implanté au niveau de l'accueil, il sera prévu l'affichage des défauts techniques principaux. L'équipement de visualisation des défauts spécifiques sera modulaire et extensif. Un défaut sera signalé par un voyant lumineux repéré par une étiquette gravée et rivetée.

Les défauts à prendre en compte seront les suivants :

- Alarme cabine d'ascenseur (y compris la liaison machinerie (coffret DTU)
- Alarme défaut Centrale SSI
- Alarme défaut Centrale Interphonie
- Alarme défaut système Anti intrusion
- Alarme défaut Contrôle d'accès
- Alarme défaut Distribution de l'heure
- Alarme défaut Supervision GTB

3.17.5 Supervision

Le Service Maitrise de l'Energie de la mairie de Marseille s'est équipé d'un poste de supervision SOFREL PCwin2 afin de pouvoir télégérer les chaufferies des bâtiments communaux de manière sécurisée.

Ce poste de supervision communique via internet avec des postes locaux SOFREL de type S550 ou S550TH.

Le présent lot devra prévoir la fourniture et la pose d'un poste local dans la chaufferie raccordé sur le réseau IP du bâtiment via une carte de communication appropriée.

Ce poste local permet de liasonner, via une interface entièrement intégrée, les supports de communication RS232, RS485, Batibus et Ethernet. Ces liaisons permettront de communiquer avec les équipements installés, les automates, les régulateurs et les compteurs thermiques, eau, gaz et électriques sous protocole Modbus, M-Bus ou constructeurs .

Afin de suivre la performance énergétique de l'installation, le produit permet aussi de communiquer avec les compteurs Enedis disposant d'une liaison informatique « Télé-Information Clients ».

Toutes les informations disponibles et fournies par les appareils installés devront pouvoir être récupérées par le poste local afin que le poste central dispose de tous les éléments nécessaires au suivi de l'installation comme les calendriers d'occupation, les consignes, les réglages des régulateurs, tous les comptages présents, la gestion des alarmes, les commandes et l'archivage de toutes les données.

En plus des alertes de défauts, les mesures suivantes, entre autres, devront être consultables sur place et à distance par la GTC raccordée au système de supervision :

- Température de départ de chaque circuit ;

- Température de retour de chaque circuit ;
- Température extérieure ;
- Débit d'air de chaque centrale de traitement d'air ;
- Température d'air au soufflage après batterie ;
- Températures intérieures de chaque zone caractéristique (au moins une mesure par zone de 400 m²).

L'ensemble du câblage, du raccordement et de la programmation des éléments de régulation vers la GTC est dû par le présent lot.

4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES CVC

4.1 PREAMBULE

Les spécifications techniques détaillées ont pour but de préciser et compléter les prescriptions du chapitre 3 en ce qui concerne la fourniture des matériels, leur mise en œuvre et les prestations diverses nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages.

Les performances des équipements CVCD devront impérativement respecter les exigences de la RT 2012 et plus particulièrement les performances des études thermiques jointes au présent dossier. Toute modification ou variante proposée par l'entreprise titulaire du présent lot et susceptible d'altérer ou de dégrader la performance thermique du bâtiment devra faire l'objet d'une étude par l'entreprise permettant d'apporter la preuve du respect du critère (note spécifique justificative, calcul si nécessaire, etc.).

Afin d'assurer la conformité du matériel et des différents appareils fournis sur le chantier, l'entreprise est tenue de transmettre aux fabricants et fournisseurs du matériel consulté l'extrait du présent descriptif relatif à leurs fournitures respectives.

De plus, l'entreprise fournira, au préalable, pour approbation par la Maîtrise d'œuvre, une fiche précisant la marque et le type du matériel, les plans et schémas de fabrication et les caractéristiques technologiques avant toute commande de matériel.

4.2 CALORIFUGE

Tous les isolants à base de mousse plastique seront à ODP nul (sans effet sur la couche d'ozone).

L'ensemble des isolants doivent être conformes aux seuils d'émission de COVT et formaldéhyde de classe A+, c'est-à-dire avoir un niveau d'émissions de formaldéhydes ne dépassant pas 10 µg/m³ et un niveau d'émission de COVT ne dépassant pas 1 000 µg/m³.

On s'évertuera dans la mesure du possible de choisir :

- * De la laine de verre faible densité
- * De la laine de roche faible densité
- * Du polystyrène expansé

Le polystyrène extrudé, le flochage, la perlite expansée sont à proscrire.

4.2.1 Calorifugeage des tuyauteries

Les matériaux mis en œuvre pour l'isolation thermique des réseaux et tuyauteries seront classés M1 dans les locaux et dégagements accessibles au public, et M3 ailleurs.

Les parties à isoler seront propres, dégraissées, sèches et auront reçu un traitement anti-corrosion compatible avec le matériau isolant et le matériau utilisé pour réaliser les joints.

Les traversées de paroi ne comporteront pas de rupture du calorifuge et la tuyauterie calorifugée sera sous fourreau PVC classé M1.

Toutes les portions de circuit sujettes à intervention de maintenance seront pourvues de calorifuges démontables par demi coquille (exemple : filtre, vannes...).

Les isolants devront être protégés des agressions extérieures :

- * De l'humidité et du ruissellement,
- * Des chocs mécaniques.

Les revêtements métalliques seront retenus en priorité.

Le calorifuge sera exécuté de la manière suivante décrite ci-dessous.

L'ensemble des tuyauteries et des organes de distribution et de réglage sera calorifugé. Les tuyauteries seront isolées INDIVIDUELLEMENT. Le calorifuge ne sera interrompu à aucun endroit.

Le calorifuge sera du type coquille de laine de roche, ligaturé par du feuillard métallique. Les coquilles seront collées entre elles et revêtues de deux couches d'enduit bitumineux avant et après entoilage. Cet enduit sera de couleur blanche.

Des manchettes d'arrêt seront mises en place partout où apparaîtra l'épaisseur d'une coquille.

Isolation des canalisations de chauffage sur tous leur parcours répondant à la classe 3 de la RT2005.

Le calorifuge sur les tuyauteries situées à l'extérieur du bâtiment sera revêtu d'un revêtement aluminium.

Le calorifuge sur les tuyauteries situées dans les locaux techniques et les plénums sera revêtu d'un revêtement PVC

4.2.2 Calorifugeage des gaines

Les gaines de soufflage seront calorifugées en particulier :

- * Lorsqu'elles traversent des locaux autres que ceux directement traités par les gaines considérées et dès lors que l'écart de température entre l'air véhiculé et l'ambiance est supérieur à 4°C.
- * Lorsqu'elles sont installées à l'extérieur, en gaine technique, dans des locaux non chauffés.
- * Dès lors qu'il subsiste un risque de condensation pour les gaines de soufflage, d'air neuf et d'extraction.
- * Sur tout leur parcours jusqu'aux terminaux lorsque l'air soufflé participe au traitement thermique des locaux (réseau de soufflage des CTA, etc.)

Les gaines de reprise seront calorifugées en particulier :

- * Lorsqu'elles font partie d'un réseau de traitement d'air double flux avec récupération d'énergie et qu'elles empruntent un parcours dans les gaines techniques, dans les locaux non chauffés et dans les locaux techniques jusqu'aux ventilateurs.
- * Lorsqu'elles présentent des risques de condensation.

La pose du calorifuge devra être continue en passage de cloison afin d'éviter toute condensation. Les traversées de planchers seront faites sous fourreaux.

Les traversées de parois extérieures, plafonds et planchers seront calfeutrées de manière à éviter tout passage d'air, afin d'assurer une étanchéité de l'enveloppe conforme à la valeur de référence du calcul RT.

Le calorifuge des gaines sera conforme à l'article CH32 de l'arrêté du 25 juin 1980.
Le PV sera à communiquer au bureau de contrôle pour validation.

Composition du calorifuge

L'isolant thermique est constitué par des plaques souples autocollante spécialement conçus pour gaines aérauliques avec un revêtement kraft aluminium armé formant pare-vapeur.

Epaisseur de l'isolant : 25 mm ($R \geq 0,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$).

Cette épaisseur sera portée à 50 mm ($R \geq 1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) pour les gaines empruntant un parcours à l'extérieur et en local technique non fermés et pour les gaines d'air neuf.

Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être conforme aux recommandations du fabricant.

Avant la pose du calorifuge, il sera fait des tests d'étanchéité. Les gaines seront nettoyées de toutes les poussières ou autres salissures.

Cerclage par feuillard métallique tous les 0,5 m. Pour les gaines d'une largeur supérieure à 600 mm, il faut installer des clips et prestols en plus du cerclage.

Fixation à raison de 10 clips et prestols par m^2 , collés par adhésif suivant indication du fabricant.

Les tiges seront coupées à l'arasement de la surface finie externe du calorifuge.

Finition du calorifuge

Le revêtement kraft d'aluminium n'est utilisé que pour les gaines installées à l'intérieur.

Les gaines situées à l'extérieur recevront une finition type "Isoxal" avec jointoyage des assemblages afin d'en assurer une bonne étanchéité.

Les assemblages s'effectuent par emboîtement avec masticage et colliers de serrage.

La longueur de montage n'excède pas 1,20 m (sauf indications contraires).

4.3 CLAPETS COUPE-FEU

Domaine d'emploi

Les clapets coupe-feu sont installés sur les gaines de traitement d'air et de ventilation traversant une paroi coupe-feu : un plancher, un mur etc.

Ils sont installés partout où l'exigent les différentes réglementations : règlement de sécurité contre l'incendie dans les ERP, code du travail, etc. pour assurer le compartimentage coupe-feu.

Condition d'utilisation

Les clapets coupe-feu seront certifiés et disposeront d'un PV en cours de validité à la livraison du bâtiment.

Les clapets coupe-feu seront montés conformément à leur procès-verbal. A défaut, il sera exigé un avis de chantier.

A titre indicatif (non exhaustif)

- * Les clapets coupe-feu montés dans des parois légères et/ou de faible épaisseur doivent bénéficier de procès-verbaux autorisant ce type de montage.
- * Les clapets coupe-feu montés en applique sur une paroi doivent bénéficier d'un procès-verbal autorisant ce type de montage
- * Les clapets coupe-feu montés en batterie doivent bénéficier d'un procès-verbal autorisant ce type de montage.

De plus, il ne sera pas accepté de clapets déportés des parois sauf à fournir un procès-verbal spécifique ou avis de chantier.

Eléments de constitution complémentaires possibles

Suivant les cas les clapets coupe-feu pourront être équipés des options complémentaires.

- * Un déclencheur électromagnétique (en complément du déclencheur thermique) fonctionnant par ordre électrique extérieur (CMSI par exemple) par émission. Dans ce cas, un contact de fin de course est obligatoire.
- * Une carte électronique de signalisation de position comprenant :
 - Soit un contact fin de course (FCU)
 - Soit un contact début et fin de course (DCU)
 - Soit un double contact de début de course et un double contact de fin de course
 - Les contacts de position seront ramenés en signalisation sur une armoire électrique avec voyants lumineux
- * Un moteur de réarmement, celui-ci permet de remettre la lame en position attente sans intervention sur le clapet.

Accessibilité

Les clapets coupe-feu doivent tous sans exception être accessibles, y compris les clapets coupe-feu équipés de moteur de réarmement.

Etiquetage

Tous les clapets coupe-feu seront numérotés, et étiquetés, leurs numéros reportés sur les plans des repérages du présent lot.

4.4 COMPTAGE D'ENERGIE

Le comptage s'effectue à partir de compteurs d'énergie thermique (chaud et froid) comprenant chacun :

- * Le mesureur de volume en fonte - pression mini : 10 bars,
- * Une paire de sondes électroniques (une sur l'aller, une sur le retour) fixées sur doigts de gant en acier doux, soudés sur la tuyauterie,
- * Un intégrateur multifonctions électronique avec affichage des informations d'énergie et de volume en cumul et de l'écart de température aller/retour, débit, puissance thermique, température aller et retour en valeurs instantanées,
- * Les raccordements électriques.

La sélection de l'appareillage doit se faire en fonction des prescriptions du fournisseur (écarts de température mini et maxi, débits mini, maxi et permanents).

Les informations énergie et volume doivent pouvoir être reprises par le système de gestion.

L'implantation de mesureur doit tenir compte des longueurs droites minimales en amont et aval (en cas d'impossibilité utilisation de stabilisateurs d'écoulement).

Equipement de chaque compteur :

- * Un jeu de vannes d'isolement et de by-pass type Papillon
- * Deux doigts de gant complémentaires (un à proximité de chaque sonde)
- * Un filtre à tamis en amont
- * Un robinet de vidange sphérique DN 15
- * Un stabilisateur d'écoulement en amont à prévoir lorsque les longueurs minimales fixées par le constructeur ne peuvent être respectées
- * Des cartes optionnelles permettant le report d'informations à distance (dans le cas de Gestion Technique Centralisée)

4.5 **GAINES ET CONDUITS AERAIQUES**

Conforme à la NF EN 1506 pour dimensions et à NF EN 12237 résistance et étanchéité.

Les gaines seront en tôle acier galvanisé, livrées sur chantier bouchonnées.

Les gaines de ventilation ne doivent présenter aucune déformation à la circulation de l'air.

L'entrepreneur doit prendre à cet effet toutes les dispositions de raidissage nécessaires sans toutefois que les raidisseurs puissent créer un obstacle quelconque au passage de l'air à l'intérieur des gaines.

Le coefficient de fuite des gaines ne devra pas dépasser 0,7 % du débit total d'air véhiculé et les gaines seront au minimum de classe C conformément à la norme NF X 10-236 « Degré d'étanchéité à l'air dans les réseaux de distribution en tôle ».

4.5.1 **Gaines cylindriques**

Les gaines cylindriques sont du type spirale roulée en tôle d'acier galvanisé dans les épaisseurs minimales suivantes :

Epaisseur	Diamètre des gaines
6/10° de mm	Jusqu'au diamètre 315 mm

8/10° de mm	Jusqu'au diamètre 630 mm
10/10° de mm	Jusqu'au diamètre 1000 mm
12/10° de mm	Au-delà

4.5.2 Gaines rectangulaires

Les gaines rectangulaires sont exécutées en panneaux en tôle d'acier galvanisé.

Les panneaux sont assemblés par agrafage SNAP LOCK ou plis rabattus PITTSBURG.

En fonction, d'une part de la pression ou de la dépression totale aux ventilateurs et d'autre part, en fonction de la dimension du grand côté des panneaux, les gaines devront avoir les épaisseurs minimales suivantes :

Epaisseur	Diamètre des gaines
8/10° de mm	Jusqu'au diamètre 300 mm
10/10° de mm	Jusqu'au diamètre 800 mm
12/10° de mm	Jusqu'au diamètre 1200 mm
15/10° de mm	Au-delà

Les tôles sont raidies par plis ou moletage en pointes de diamant.

Des raidisseurs seront prévus dans tous les cas où cela s'avérera nécessaire et si le grand côté dépasse 1300 mm.

Des aubes directrices seront mises en place à chaque changement de direction.

Des registres à lames multiples opposées ou dispositifs de réglage sont prévus sur les dérivations principales des circuits de soufflage et d'extraction.

Les assemblages seront réalisés à l'aide de cadre ou similaires boulonnés dans les angles. Des étriers seront mis en place sur les côtés de telle manière que leur espacement n'excède pas 400 mm.

4.5.3 Mise en œuvre

Les assemblages des gaines circulaires recevront une bande d'étanchéité toilée posée à la colle. Ponctuellement, l'étanchéité pourra être réalisée par du mastic.

* Les assemblages des gaines rectangulaires seront mastiqués abondamment :

- Dans les angles des cadres,
- A la liaison entre cadres et gaines,
- Entre les cadres.

* Le masticage sera réalisé aussi souvent que possible par l'intérieur.

* Les gaines rondes seront assemblées par emboîtements.

* Les gaines rectangulaires seront assemblées par cadre.

Tous les supportages seront équipés de dispositifs antivibratiles.

De manière générale, tous les moyens devront être mis en œuvre afin d'obtenir une étanchéité des gaines de classe C comme recherché (accessoires à joints, etc.).

Des trappes de visites seront installées. Elles devront être étanches à l'air et facilement démontables. Elles devront être mises en place pour la visite et l'entretien des registres, moteurs, batteries et appareils dépourvus d'autres accès.

Ces trappes seront également installées sur les réseaux pour permettre leur nettoyage. Le choix exact de l'emplacement sera déterminé en accord avec une entreprise spécialisée après montage des réseaux. A minima prévoir une trappe de visite tous les 10 ml et à chaque changement de direction.

Les gaines seront nettoyées et bouchonnées à l'avancement.

4.5.4 Gainés souples

Elles devront être pare-flamme 1/2 heure - PV à fournir.

Gainés souples pour reprise et extraction

Elles seront en tôle galvanisée plissée. Les ondulations ne seront pas supérieures à 5 mm (hors tout).

Leur emploi ne sera toléré que pour l'équipement des boîtes de détente ou diffuseurs. La longueur maximale de montage sera de 1,20m au-delà, il sera exigé des gaines tôle.

Elles seront revêtues intérieurement d'un matelas isolant non inflammable de 5 mm d'épaisseur minimum. Le rayon de cintrage ne devra jamais être inférieur à 2 diamètres.

En outre, ces gaines pourront être utilisées pour assurer la dilatation des colonnes verticales de grande hauteur, la longueur étant alors réduite au minimum.

Gainés souples pour soufflage d'air climatisé

Pour les raccordements de boîtes de mélange, et des diffuseurs, il sera fait usage de gaines flexibles en aluminium calorifugées par une laine de verre de 20 mm compris entre deux gaines flexibles en aluminium.

Pour les gaines à isolation phonique les caractéristiques sont identiques exceptés que la paroi intérieure est en laine de verre.

4.5.5 Gainés avec protection coupe-feu

Agrément

Les matériaux employés devront avoir reçu les agréments correspondants des organismes suivants :

* Du Laboratoire du CSTB ou

* Du Laboratoire du CTICM

Les PV devront être conformes aux modalités des essais précisés dans l'arrêté du 21 Avril 1983.

Constitution des gaines coupe-feu

Les conduits devront répondre aux exigences en vigueur à savoir :

- * Réaction au feu : classement MO
- * Résistance au feu : coupe-feu 1h ou 2h suivant les prescriptions réglementaires.

Les conduits seront réalisés par assemblage de plaques.

Leur réalisation sera conforme aux prescriptions du fournisseur et devront respecter l'ensemble des exigences formulées sur le Procès-Verbal d'agrément, à savoir en outre:

- * Paroi de 40 mm d'épaisseur constituée de 2 épaisseurs à joints croisés (coupe-feu 2h)
- * Assemblage par agrafage tous les 200 mm
- * Supportage par traverse U de 40 x 20 x 5
- * Tiges filetées de 8 mm de diamètre avec cheville métallique et écrous
- * Suspentes et protégées tous les 1,20m.

Les tronçons seront emboîtés et collés.

Etanchéité

Dans le cas de réalisation de joints d'étanchéité de traversée de parois, il devra être employé des mastics intumescents extrudables.

Gaines tôle avec protection coupe-feu

La protection coupe-feu des gaines sera réalisée par projection de fibres minérales avec grillage et durcisseur.

La projection sera réalisée mécaniquement.

La finition sera talochée.

La mise en œuvre sera réalisée conformément au Procès-Verbal, DTU, et Règles de l'Art.

4.5.6 Gaines insonorisées

En acier

Elles seront exécutées en tôle d'acier galvanisé comme indiqué auparavant et revêtues intérieurement par calage de plaques de laine minérale rigides résistantes à l'érosion de l'air et classées MO.

Les arêtes seront protégées par des arêtières en tôle d'acier rivée.

Dans le cas où la vitesse de l'air excède 5m/s, le matériau insonorisant sera protégé par une tôle métallique perforée (perforations de 5 et 10mm représentant 35% minimum de la surface).

L'épaisseur de l'isolant sera fonction de l'affaiblissement acoustique recherché, elle sera au minimum de 25 mm dans le cas de gaine devant être calorifugée thermiquement.

Dans ce cas, les dimensions de gaine préconisées sont comprises à l'intérieur de l'isolation.

Le revêtement intérieur sera surfacé par un voile de verre.

En fibre de verre

- * Confection à partir de panneaux rigides en laine de verre masse volumique minimale 85 kg/m avec revêtement extérieur constitué d'une feuille d'aluminium lisse épaisseur 100 microns, avec revêtement intérieur anti-érosion, qualité MO
- * Réalisation des conduits à l'aide de l'outillage préconisé par le fabricant
- * Assemblage des éléments par coupes droites assemblées sur renforts métalliques
- * Mise en œuvre conforme aux spécifications du fabricant.

Isolation acoustique

Revêtement insonorisant à l'intérieur des gaines

Certaines gaines et plenums seront revêtus intérieurement d'isolation acoustique.

Dans ce cas, les dimensions de gaines sont comprises à l'intérieur de l'isolation acoustique. Le mode de fixation se fera obligatoirement sans traversée du matériau acoustique par aucune partie métallique.

L'isolation sera collée par un enduit incombustible M0, les arêtes seront protégées par des arêtières en tôle galvanisée rivée.

Les joints seront recouverts de bande adhésive collée.

Partout où la vitesse de l'air excède 5 m/s et où par suite de la proximité d'un ventilateur, d'une turbulence d'air ou pour toute autre raison, on pourrait craindre un arrachement du matériau insonorisant, celui-ci sera protégé par une tôle mince comportant des perforations d'un diamètre de 5 à 10 mm, représentant 35% minimum de la surface.

Le matériau isolant sera obligatoirement classé M - O et proviendra d'un fabricant spécialisé. L'épaisseur sera fonction du degré d'amortissement sonore demandé.

L'Entreprise devra fournir une note de calcul de tous les dispositifs d'insonorisation des parties de gaines, coudes, chicanes, etc. servant de piège à sons.

4.6 GRILLES DE PRISE D'AIR NEUF OU DE REJET D'AIR

Elles seront fabriquées en aluminium extrudé. Ces grilles comporteront un encadrement rigide sur lequel reposeront des ailettes fixes inclinées (profil pare-pluie).

La section libre devra être au minimum de 65 % de la section frontale. La vitesse frontale n'excédera pas 2,5 m/s.

Elles seront anodisées ou thermolaquées suivant le choix de l'Architecte. La couleur sera au choix de l'Architecte.

4.7 PEINTURE

Toutes les parties métalliques de l'installation, non protégées en usine, seront recouvertes de DEUX couches de peinture antirouille après brossage et dégraissage. Ces deux couches seront de COULEURS DIFFERENTES (1ère rouge, 2ème grise).

De plus, les canalisations apparentes seront peintes par une troisième couche de peinture définitive dont la couleur est au choix de la Maîtrise d'Œuvre. Tous les supports visibles seront peints avant mis en place.

Les peintures antirouille seront choisies en fonction des régimes d'eau sur les tuyauteries eau chaude et du régime d'eau sur l'eau glacée.

Les peintures décoratives et situées dans des locaux à occupation prolongée, les lasures ou vernis doivent bénéficier des marques NF Environnement et labels Ange Bleu, Ecolabel européen ou équivalent. Ces labels garantissent que les produits certifiés présentent un impact négatif moindre sur l'environnement et une qualité d'usage satisfaisante par rapport à d'autres produits analogues présents sur le marché.

Les peintures doivent être conformes aux seuils d'émission de COVT et formaldéhyde de classe A+, c'est-à-dire avoir un niveau d'émission de formaldéhydes ne dépassant pas 10 µg/m³ (norme EN 13986:2002) et un niveau d'émission de COVT ne dépassant pas 1 000 µg/m³.

Toutes les peintures et vernis doivent répondre à la norme EN ISO 11890-2:2006 et aux limites d'émissions de COV imposés. Les valeurs limites imposées dans l'annexe II de la directive 2004/42/CE seront respectées. Toutes les peintures doivent être résistantes aux moisissures et fongicides.

Pour les locaux sensibles à conditions d'hygiène spécifique (tels que les locaux déchets, les toilettes, etc.), connaître les caractéristiques hygiéniques des produits de construction (mur, plafond) et de finition mis en œuvre pour la construction vis-à-vis de la croissance bactérienne et fongique.

Sont exigés des produits hydrodiluable en phase aqueuse.

4.8 POMPES

Les pompes seront conformes aux normes NF E 44.001 et E 44.002.

Les pompes utilisées seront des types suivants :

* Pompes centrifuges horizontales sur socle

- Pompe centrifuge monocellulaire à axe horizontal
- Corps, fond de roulement et roue en fonte
- Arbre en acier inoxydable
- Garnitures étanches type mécanique
- Palier porteur à roulements
- Liaison au moteur par accouplement élastique
- Socle commun à la pompe en fonte
- Raccordement par brides

* Pompes centrifuges « in-line »

- Pompe centrifuge monocellulaire avec aspiration et refoulement en ligne
- Corps en fonte (commun dans le cas de pompes jumelées)
- Arbre en acier inoxydable
- Roue en propylène
- Garnitures étanches type mécanique
- Raccordement par brides
- * Circulateurs centrifuges
 - Circulateur centrifuge monocellulaire avec aspiration et refoulement en ligne
 - Corps en fonte (commun dans le cas de pompes jumelées)
 - Arbre en acier inoxydable
 - Roue en matériau composite
 - Garnitures étanches type mécanique
 - Raccordement par brides

Le fonctionnement des pompes devra être silencieux. La vitesse de rotation n'excédera pas 1450 tr/min pour les pompes et 2900 tr/min pour les circulateurs.

Les pompes à vitesse variable sera de classe A : IEE < 0,25.

Les pompes seront sélectionnées avec le diamètre de roue au point de meilleur rendement, suffisamment éloigné du diamètre de roue maximal.

Les moteurs des pompes seront de type asynchrone fonctionnant en triphasé. Ils auront une classe d'isolation F, un indice de protection IP54 au minimum et disposeront d'une protection ipsothermique.

Dans le cas de pompes doubles, la régulation permettra la permutation des pompes en cas de défaut, et la permutation horaire afin d'assurer une usure équivalente des pompes.

Chaque pompe sera équipée :

- * De vannes d'isolement
- * De manchettes antivibratiles
- * D'un filtre à tamis
- * D'un clapet anti-retour
- * D'un manomètre de contrôle avec robinets d'isolement
- * D'une isolation thermique du corps de pompe

La robinetterie sera obligatoirement du diamètre nominale de la tuyauterie. Les cônes de raccordement auront pour longueur 4 fois la différence de diamètre à l'aspiration et 7 fois la différence de diamètre au refoulement.

Chaque pompe sur socle sera fixée sur un massif en béton (d'un poids minimum de 3 fois celui de la pompe) isolé par des plots antivibratiles. Les plots sont à la charge du présent lot.

4.9 REGISTRES MOTORISES ET REGISTRES ETANCHES

4.9.1 Registres de régulation modulants

Les registres de régulation seront obligatoirement à lames opposées et devront pouvoir assurer une régulation très précise du débit d'air.

Les cadres seront formés de fers en U galvanisés et soudés de manière à former un assemblage rigide.

Chaque lame sera constituée de 2 plaques d'acier profilées et soudées par points, et devra pouvoir résister à des vitesses d'air et pressions statiques élevées.

Le débit de fuite devra être inférieur à 5% dans le cas d'un registre d'une section de 1.200 mm x 12 mm soumis à une pression de 100 mm CE.

La rotation devra se faire sans glissement par l'intermédiaire d'axes carrés intégrés aux lames, tandis qu'une lubrification permanente sera garantie par des paliers de bronze fritté imprégnés d'huile.

Tous les joints d'étanchéité, ceux des lames, comme ceux des quatre côtés du cadre, seront en élastomère synthétique. Ils devront de plus être amovibles afin de pouvoir être facilement remplacés.

Pour minimiser sifflement, bruit et perte de charge, tous les leviers et barres d'accouplement du registre seront contenus à l'intérieur des cannelures latérales de son cadre.

Les mécanismes de transmission de mouvement seront, de plus, fournis en double à chaque extrémité des lames de façon à assurer une meilleure répartition des efforts.

Les servomoteurs des registres auront des butées réglables dans les deux sens. Les parties mobiles comprendront un piston et un joint en néoprène.

Le choix et le nombre des servomoteurs seront faits en fonction des surfaces de registres et efforts à fournir.

4.9.2 Registres tout ou rien

Registres moyennement étanches

Ces registres seront constitués par :

- * Un cadre métallique en tôle galvanisée
- * Des paliers en bronze fritté
- * Des axes et biellettes en acier
- * Des lames en aluminium extrudé ou en tôle galvanisée doublée formant un profil en forme de losange aplati et comportant un joint caoutchouc au point de contact entre 2 lames.

Registres étanches

Ceux-ci seront utilisés partout où une bonne étanchéité est demandée, c'est-à-dire là où plusieurs ventilateurs peuvent fonctionner en parallèle et l'on doit éviter la contre rotation sur certains réseaux d'extraction normalement à l'arrêt.

Registres

Les registres sont composés d'un carter en tôle d'acier aux ailes d'aluminium incorporées et dans lequel sont disposés des soufflets en caoutchouc synthétique.

Ils sont munis de brides pour le montage en conduit. Le débit d'air à l'intérieur du registre peut être dirigé par un contrôle de volume, par un thermostat d'air comprimé ou par le réglage manuel. Le réglage de débit d'air se fait avec une précision de + 5 %. La perte de fuite est de 2% au maximum.

4.10 REPERAGE ET ETIQUETAGE

Dans chaque local technique, il sera prévu un schéma synoptique en couleur, sous protection d'un plexiglas, comportant toutes les indications concernant l'installation. Ce schéma comportera entre autre :

- * Le repérage de l'installation
- * Le cartouche de l'Entreprise avec ses coordonnées
- * Une légende exhaustive
- * La nature de tous les réseaux de distribution
- * Les caractéristiques de tous les équipements
- * Les diamètres, les températures et les débits de tous les réseaux de distribution
- * La nomenclature des équipements
- * La nomenclature de la robinetterie

Tous les équipements porteront une étiquette gravée comportant leur repère. Celle-ci sera vissée sur l'appareil.

Toute la robinetterie (vannes, filtres, vidanges, purges, ...) portera une étiquette gravée sur fond de couleur correspondant à la nature du circuit. Celle-ci sera fixée par porte étiquette à proximité de la robinetterie.

Tous les repères seront reportés sur les plans et schémas.

Les circuits hydrauliques et aérauliques seront repérés par des bandes adhésives et étiquettes autocollantes aux teintes conventionnelles de la norme française NF X 08-100 indiquant la nature du fluide et le sens de l'écoulement. Celles-ci seront disposées sur les circuits tous les 5 mètres, ainsi qu'au droit des trappes d'accès, en sortie de gaines et trémies techniques, à chaque dérivation et de part et d'autre d'un franchissement de cloison, mur ou plancher. Le support sera dégraissé avant collage sur les parties métalliques.

Tous les clapets coupe-feu et les volets coupe-feu en faux plafond seront repérés par des pastilles de couleur au droit des appareils.

4.11 SILENCIEUX

Partout où il faudra réduire la transmission des bruits par les gaines, il sera installé des silencieux pour gaines rectangulaires ou rondes. Le matériau insonorisant sera obligatoirement incombustible M- O.

Les enveloppes seront en tôle galvanisée et munies de brides pour raccordement des gaines.

Les cloisonnements seront réalisés en matériau insonorisant dont les bords et arêtes seront revêtus de tôle pliée empêchant tout arrachement.

Les parties du matériau insonorisant en contact avec l'air seront revêtues d'une toile de verre imprégnée d'enduit non inflammable.

Aux endroits où les filtres à sons seront soumis aux intempéries, la laine de verre de chaque baffle sera de plus enveloppée dans une feuille de matériau étanche non inflammable.

La vitesse de passage de l'air dans les silencieux - vitesse réelle dans les voies d'air et non vitesse frontale ne devra pas excéder :

- * Vs : 9 m/s dans les collecteurs placés sur les circuits aboutissant dans les locaux d'objectif ISO 35.
- * Vs : 10 m/s dans les silencieux placés sur les circuits aboutissant dans les locaux d'objectif ISO 40.
- * Vs : 12 m/s dans les silencieux placés sur les circuits aboutissant dans les locaux d'objectif ISO 40 et, dans les silencieux placés sur les circuits aboutissant dans les édifices en communication avec l'environnement.

Les silencieux seront profilés pour assurer une distribution régulière des vitesses.

4.12 TUYAUTERIES ET SUPPORTS

4.12.1 Matériaux

Elles seront en tube acier noir, qualité "eau glacée" tarifs 1 et 3 jusqu'au diamètre 50/60 et en acier étiré sans soudure tarif 10 au-delà.

Les canalisations ne comporteront pas de coudes à faible rayon, ni de brusques changements de section.

Il pourra être fait emploi de coudes spéciaux à souder mais, en aucun cas, la section des canalisations ne sera réduite du fait de la mise en œuvre des coudes.

Les assemblages vissés seront faits par filetage conique avec mastic d'étanchéité. Ils seront soigneusement ébarbés avant montage.

Aucun joint fileté ne devra être effectué dans les parties non directement visitables et facilement accessibles.

Les assemblages par soudure seront nettoyés de toute trace d'oxyde et de goutte de métal.

Les tubes acier noir tarif 10 seront raccordés par des brides au PN 10, 16, 25 ou 40 en acier forgé du type normalisé.

Les contre-brides seront du même type.

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

Toutes les colonnes verticales seront isolées par des vannes, tant sur l'aller que sur le retour. Elles seront munies de robinets de vidange avec raccordement à un siphon de sol.

Les colonnes verticales seront guidées au niveau de chaque plancher et ne devront, en aucun cas, prendre appui sur les cloisons coupe-feu.

Les tuyauteries horizontales seront supportées en des points espacés, conformément aux normes en vigueur (P. 41.201 à 204)

Les tuyauteries seront, après montage et avant mise en eau, soigneusement soufflées à l'air comprimé et lavées par de l'eau claire.

Les canalisations seront posées avec un espacement suffisant pour permettre le démontage ou la pose de calorifuge sans gêner les passages ou les ouvertures d'aération. Dans tous les cas, on maintiendra, sous les conduites horizontales, la plus grande hauteur possible en prévoyant si nécessaire, des points de purge et des rattrapages de pente (espace entre tuyauterie 25 mm après pose du calorifuge).

Toutes les canalisations horizontales auront une pente permettant la purge d'air et la vidange totale de l'installation. Les flèches et les contre-pentes ne seront pas admises (pente de 1 pour mille minimum).

Une libre dilatation des canalisations sera assurée, soit par le tracé du réseau, soit par des organes spéciaux (lyres ou compensateurs).

Cette dilatation se fera sans fatigue des joints et sans bruit. Les points fixes seront prévus aux raccordements des différents appareils et partout où cela s'avérera nécessaire.

L'écoulement d'eau devra s'effectuer sans provoquer de vibrations ni coups de bélier.

Tous les circuits devront être parfaitement équilibrés. Les canalisations seront fixées aux parois à l'aide des supports anti-vibratiles afin d'éviter toute transmission de vibration et laisseront un jeu nécessaire à la dilatation.

Les supports seront en nombre suffisant pour éviter toute flèche de canalisation.

Pour la fixation des canalisations calorifugées, il est prévu des dispositifs supplémentaires empêchant toute détérioration du calorifuge sous l'action du poids ou de la dilatation linéaire.

Tous les passages de parois et planchers se feront dans des fourreaux en tube métallique rigide.

Le diamètre des fourreaux doit permettre une libre dilatation des canalisations et tout leur déplacement résultant des conditions de pose, selon les règles de l'art.

Les extrémités des fourreaux effleureront les murs ou les plafonds et dépasseront le parement des planchers de 25 mm.

Le vide entre la tuyauterie et le fourreau sera bourré d'un matériau élastique incombustible et empêchant la transmission du bruit d'un local à l'autre.

Dans l'obligation de passage de canalisations au travers des joints de dilatation du bâtiment, il doit être prévu des fourreaux distincts de part et d'autre des joints avec un vide au-dessus des canalisations suffisant pour compenser l'affaissement du bâtiment.

Toutes les tuyauteries, après montage, seront soigneusement éprouvées. La pression d'épreuve est de deux fois la somme des pressions statiques et dynamiques la plus élevée.

Tous les percements nécessaires, pour la pose des canalisations doivent être indiqués en temps utile pour que les corps d'Etat intéressés puissent les réserver au fur et à mesure de l'exécution du bâtiment.

Ne pas utiliser de tuyauteries dans les salles machines ou gaines d'ascenseur et dans les locaux électriques autres que celles desservant ces locaux.

Dans les cas exceptionnels où des tuyauteries seraient disposées dans des locaux électriques, toutes les protections nécessaires seraient mises en œuvre par l'Entreprise du présent lot pour éviter la projection d'eau sur les équipements électriques.

4.12.2 Mise en œuvre

Les coudes à faible rayon sont interdits, ainsi que les brusques changements de section.

Les cintrages seront exécutés à froid jusqu'à 40 mm. Au-delà, les canalisations seront cintrées à chaud.

Il pourra éventuellement être fait usage des coudes spéciaux du commerce, mais en aucun cas la section des canalisations sera réduite du fait de l'emploi de ceux-ci.

Les assemblages vissés seront faits par filetage conique avec mastic d'étanchéité, ils seront ébarbés avant montage, les raccords vissés seront du type normalisé en fonte malléable (galvanisés pour les canalisations).

Les tubes acier noir tarif 10 seront raccordés avec des brides PN 10 ou PN 16 en acier forgé.

Les raccordements des tubes et accessoires pourront se faire par un système mécanique jusqu'au diamètre extérieur 60.3.

Tous les appareils et robinetteries seront raccordés par des raccords ou brides démontables permettant le démontage de l'appareil.

Toutes les canalisations après montage seront soigneusement soufflées à l'air comprimé et lavées.

Tous les changements de diamètres se feront à l'aide de réductions centrées ou concentriques du commerce.

Les raccordements par emboîtement ne sont pas tolérés.

4.12.2.1 Fixation des canalisations

Les canalisations seront posées :

- * Hors des parois du ou des planchers,
- * Avec un espacement suffisant permettant leur démontage ou la pose d'un calorifuge,
- * Hors des ouvertures d'aération.

Elles auront une fuite permettant les purges naturelles, ainsi que les vidanges. Les flèches et contre-pentes seront refusées.

Une libre dilatation sera assurée, soit par le tracé même des circuits, soit par des organes spéciaux (lyres, compensateurs).

Dans tous les cas, cette dilatation devra s'opérer sans fatigue des joints, raccords et sans bruit.

Les joints fixes seront prévus au raccordement des appareils et partout où cela s'avérera nécessaire.

4.12.2.2 Supports

Les canalisations seront fixées aux parois au moyen de supports ou colliers à contre-partie scellés ou montés sur trous tamponnés. Ils seront, dans tous les cas, facilement démontables.

Dans le cas de canalisations calorifugées, il sera prévu des dispositifs complémentaires évitant toute détérioration du calorifuge sous l'action du poids ou de la dilatation longitudinale.

Il ne sera pas admis d'interruption de calorifuge au droit des supports.

Dans le cas de canalisations non calorifugées, il sera prévu une protection par bague caoutchouc ou de feutre entre la canalisation et le support.

Les canalisations en cuivre seront munies de supports en laiton ou équipées de bague en plomb entre la canalisation et le support acier.

Dans le cas de supports à ressorts, ceux-ci seront montés en pré-tension afin d'éviter les débattements trop importants.

Dans le cas des pompes, compresseurs, les tuyauteries seront montées sur des supports antivibratiles sur une longueur de 10 m à l'aspiration et au refoulement.

Pour les tuyauteries suspendues, il sera fait usage de colliers en forme de "poire".

Les supports des canalisations seront avec interposition obligatoire des garnitures insonorisantes.

Les tuyauteries fixées au mur ou au plafond seront supportées par des rails d'installation.

Pour les nappes de tuyauteries groupées, les fixations seront réalisées de la manière suivante :

- * Rail d'installation fixé sur la dalle avec les capuchons sécurit sur les extrémités
- * Tige filetée en acier galvanisé avec double écrou rail correspondant à la dimension du rail
- * Collier à vis galvanisé avec écrou soudé et cordon.
- * Pour les tuyauteries individuelles le rail d'installation peut être remplacé par des chevilles mécaniques.

Espacement des supports

ø tuyau	Espacement	ø tuyau	Espacement
---------	------------	---------	------------

3/4"	1.8 m	4"	4,20 m
1"	2	6"	5.2
1 1/2"	2.7	8"	5.7
2"	3	10"	6.6
2 1/2"	3.3	12" et +	7
3"	3.6		

Diamètre des tiges

ø tuyau	Tiges	ø tuyau	Tiges
jusqu'au 2"	8 mm	10 et 12 "	20 mm
2 1/2"	10 mm	14 et 16"	24 mm
5" à 8 "	16 mm	18 et 20 "	30 mm

Mise en place des tuyauteries

L'Entreprise devra donner, en temps utile, tous les emplacements de passage de tuyauteries. Des réservations, correspondant aux dimensions données sur les plans, seront laissées dans les planchers et parois verticales.

L'Entreprise devra fournir tous les fourreaux nécessaires qui seront mis en place et scellés dans les réservations avant la pose des tuyauteries, si les nécessités de chantier l'imposent.

Soudures

Les soudures de raccordement entre éléments devront être pénétrantes sur toute l'épaisseur du métal et devront donc déborder légèrement à l'intérieur de la tuyauterie.

Aucune diminution de l'épaisseur de la paroi ne sera tolérée à l'endroit des soudures.

Lessivage et rinçage de l'installation

Durant le déroulement du chantier, les tubes restant provisoirement ouverts, seront protégés par des obturateurs temporaires destinés à lutter contre l'induction de corps étrangers.

Avant la mise en route de l'installation, il sera procédé à un lessivage et un rinçage de tous les circuits hydrauliques.

4.13 VENTILATEURS AXIAUX

Les ventilateurs axiaux seront à calage variable à l'arrêt, de type mural ou avec montage en virole courte ou longue à accouplement direct.

Les pales sont en aluminium et à calage variable au montage (3 à 9 pales) équilibrées statiquement et dynamiquement.

Les moteurs seront standards, du type fermé dans le flux d'air, aux normes européennes. Ils seront munis d'une coupure de proximité. Ils seront à accouplement direct.

Les ventilateurs aspirant directement seront munis d'un pavillon d'aspiration et grille de protection.

Caractéristiques :

- * Virole en acier avec brides, poste de visite, boîtier de raccordement électrique graisseur
- * Turbine en alliage aluminium
- * Pales en aluminium
- * Vitesses de rotation : 750 tr/mn maxi
- * Montage en gaine, mural ou sur massif suivant descriptif.

4.14 VENTILATEURS CENTRIFUGES

4.14.1 Caractéristiques

Les caractéristiques de chaque ventilateur devront impérativement être garanties par le CETIAT.

L'installateur communiquera au Maître d'Œuvre les niveaux sonores globaux ainsi que les spectres acoustiques de puissance et de pression. Ils seront du type à simple ou double ouïe.

La turbine sera à réaction ou à action (courbe des caractéristiques inclinée à fournir).

Chaque turbine devra être équilibrée statiquement et dynamiquement à toutes les vitesses de fonctionnement sur équilibrage électronique. Les résultats seront transmis au Maître d'Œuvre.

La vitesse de rotation du ventilateur sera inférieure à 2 900 tr/mn.

4.14.2 Description

Ils comprendront :

- * Une enveloppe en tôle d'acier renforcé de manière à éviter toute vibration.
- * Une turbine avec pavillon d'aspiration en acier
- * Un arrangement mécanique avec arbre et paliers à billes (SKF) ou à rouleaux coniques, (les paliers dits "graissés à vie" ne sont pas admis).
- * Un châssis en profilé avec plots anti-vibratiles
- * Un moteur électrique de type fermé avec protection ipsothermique et monté sur glissière
- * Un grillage en fil d'acier à faible perte de charge, boulonné sur les aspirations (ventilateurs à double ouïe et ventilateurs simple ouïe non raccordés)
- * Un ensemble de transmissions avec carter de protection. Les courroies trapézoïdales seront en nombre suffisant et pour un même accouplement, elles devront toutes avoir la même tension (nombre minimal : deux). Leur capacité ne devra en aucun cas être inférieure à 150% de la puissance du moteur.
- * Toutes dispositions seront prises pour permettre les mesures au compte-tours.
- * Toutes les pièces tournantes recevront un capot de protection.

- * Un jeu de manchettes souples avec cadres de fixation
- * Un ensemble de plots anti-vibratiles
- * Revêtement de protection par deux couches de peinture
- * Un interrupteur de sécurité à proximité du moteur.

Chaque ventilateur s'adaptera à l'emplacement prévu et devra pouvoir être installé (ou démonté) sans détérioration du bâtiment, des équipements (gainés, panneaux de centrales de traitement d'air autres que les panneaux latéraux ...) et du ventilateur lui-même. L'entretien se fera aisément. En particulier, les graisseurs des paliers inaccessibles seront ressortis en un point accessible.

4.15 VIDANGES ET PURGES

4.15.1 Vidanges

L'Entreprise devra le raccordement de tous les trop-pleins, fuites de presse-étoupe, soupape de sécurité du réseau, etc. jusqu'au siphon le plus proche.

Tous les circuits devront être munis d'une vanne permettant la vidange totale du circuit. S'il se trouve qu'un circuit possède plusieurs points bas, il sera nécessaire d'installer autant de vannes de vidange qu'il est nécessaire.

De plus, il sera prévu un collecteur de vidange rapide des différents circuits et son raccordement à l'égout, partout où cela sera possible.

4.15.2 Purges

4.15.2.1 Généralités

Des purges seront collectées sur les entonnoirs et ramenées à l'écoulement le plus proche.

Toutes les purges ou vidanges devront avoir un dispositif permettant de visualiser l'écoulement.

L'Entreprise devra installer des purges d'air partout où cela sera nécessaire, en particulier en haut des colonnes verticales, sur les points hauts de toutes les tuyauteries de raccordement aux centrales d'air.

Les purgeurs placés dans des endroits peu accessibles seront manuels équipés d'un tube de raccordement sur l'évacuation la plus proche.

Pour les points de purge importants, il sera prévu des bouteilles verticales en tube acier d'une contenance de 1 litre environ, placées verticalement au-dessus de la canalisation.

La bouteille de purge sera reliée au robinet de purge placé à 1,50 m du sol environ, par un tuyau de 1/2".

La collecte des purges, en écoulement visible, sera à la charge de ce lot ; elle devra être conduite au siphon de sol le plus proche.

4.15.2.2 Utilisation

- * Aux points hauts des installations

- * A la sortie des générateurs produisant de l'eau chaude : chaudières, échangeurs, ballons d'eau chaude, etc.
- * Selon le montage des surfaces de chauffe diverses : batteries, convecteurs, etc.

4.15.2.3 Principe de purge

- * Surfaces de chauffe : manuel par purgeur à carré,
- * Aux points hauts de l'installation par bouteille de purge d'air avec robinet à soupape,

4.16 ELECTRICITE

Le matériel d'électricité sera de la même marque que le matériel TGBT afin de calculer la sélectivité des circuits.

4.16.1 Armoire

Le présent lot se raccordera sur les alimentations électriques laissées par le corps d'état Electricité lot 12.

Les armoires électriques, régulateurs, sondes et toutes sujétions de raccordement sont à la charge du présent lot.

Armoire :

- * Tôle acier avec peinture cuite au four,
- * Porte montée sur charnière, poignée verrouillable,
- * Eclairage intérieur par contact de feuillure,
- * Prise mono 230 V + T à l'intérieur,
- * IP pour installation à l'extérieur.

- * A l'intérieur, tout l'appareillage nécessaire à la commande et à la protection des circuits alimentant les matériels du présent lot, de même que les régulateurs et horloges. Les appareils de protection situés en tête de chaque alimentation seront de marque identique à ceux des départs TGBT, ceci pour pouvoir calculer correctement la sélectivité,
- * En face avant :
 - Les boutons de commandes,
 - Les voyants marche et défaut,
 - Un voyant "sous tension",
 - Un voyant "test lampes",
 - Un bouton de « réarmement général ».

Il sera prévu dans chaque armoire une réserve de place, de l'ordre de 30 %, pour mise en place d'équipements ultérieurs.

Tous les organes externes et internes devront être clairement repérés.

Les armoires présentant un risque de surchauffe seront ventilées mécaniquement.

4.16.2 Câblage

Le raccordement des sondes sera exécuté avec des câbles de type « CABLOFIL ».
Les cheminements des circuits de télécommande, régulation et de puissance seront dissociés.

Les câbles chemineront sur chemin de câbles de type dalle marine (tube PVC accepté pour câble unique), seront fixés par des colliers en matière plastique et seront repérés à chacune de leurs extrémités, conformément au plan de filerie.

4.16.3 Sécurité

Tous les appareils non visibles depuis l'armoire de commande seront équipés d'un contacteur de proximité coupant l'alimentation de la force motrice.

4.16.4 Repérages

Tous les équipements à l'intérieur de l'armoire seront repérés selon les normes. Une liste du matériel sera fournie dans le schéma électrique. Toute la filerie interne à l'armoire sera repérée conformément au plan, ainsi que tous les câbles qui seront repérés aux deux extrémités.

Les câbles sortant de l'armoire seront repérés sur support ou par étiquettes gravées.

Les câbles à l'intérieur de l'armoire, notamment ceux des borniers ou des appareillages de commande, seront repérés en amont et en aval de ceux-ci par système de repérage à bague fermée. Les repérages par enclipsage type CAB3 ne seront autorisés que pour le repérage des borniers.

Dans le schéma devront apparaître les borniers avec repérage des bornes, des câbles internes et externes et un carnet de câble détaillé.

4.16.5 Moteurs

4.16.6 Sécurité asservissement

Dans le cas où un clapet coupe-feu est placé sur le conduit principal d'une installation de ventilation, le fonctionnement du ventilateur sera asservi au déclenchement du clapet (via un contact fin de course) afin d'arrêter la ventilation en cas de fermeture. Cet arrêt sera interprété comme un défaut.

4.17 REGULATION

4.17.1 Electrovanne modulantes de régulation

Les électrovannes modulantes seront du type à clapet équilibré.

Les caractéristiques de débit des électrovannes modulantes de 2 voies et 3 voies seront linéaires à l'exception des vannes " tout ou rien " (vannes papillon) de caractéristiques dites à ouverture ou à fermeture rapide.

Les électrovannes modulantes seront calculées de façon à ce que leur autorité soit comprise entre 0,5 et 1. En conséquence, les pertes de charge des électrovannes, au débit maximal, seront au minimum égales à la perte de charge du circuit à débit variable.

4.17.2 Moteurs de registres

Les moteurs de registres seront choisis de façon à avoir une puissance suffisante pour positionner les clapets d'air d'une manière satisfaisante sur toute l'étendue de leur course.

Les moteurs actionnant les registres d'air neuf devront avoir une pression réglable, notamment sur les systèmes économiseurs avec dispositif de fermeture automatique par manque de tension sur registre air neuf, retour à zéro par manque de tension.

4.17.3 Caractéristiques des organes de régulation

Les sondes de température seront à éléments sensibles à thermistance : l'affichage du point de consigne se fera au niveau de la centrale de régulation ou sur un potentiomètre d'affichage à distance.

Les détecteurs de température moyenne seront du type capillaire à élément de détection nickel.

Dans ce dernier cas, le capillaire sera déployé sur une section droite de la gaine, de façon à ne pas être influencé par un seul point, surtout lors de la stratification d'air.

Les détecteurs seront insensibles aux vibrations normales rencontrées dans les installations courantes de ventilation.

Dans un but de centralisation, de bonne mise en service et entretien facile, les détecteurs ne devront comporter aucun réglage sur eux-mêmes.

Les régulateurs seront montés et groupés en armoire fermant à clé. Ce sont ceux qui comporteront les réglages des systèmes. La tension d'alimentation sera de 24 volts alternatifs, le transformateur 220/24 volts sera fourni par le présent lot.

Les régulateurs seront insensibles à la température et à l'humidité ambiante (T° maxi 45°C). Ils seront résistants normalement aux conditions de corrosion rencontrées dans les installations de ventilation.

Les détecteurs immergés seront placés dans les gaines d'immersion en laiton ou acier inox.

4.17.4 Sécurité antigel

Les sécurités des thermostats antigel seront de type électrique. Leur point de consigne sera réglable sur l'appareil lui-même ainsi que le différentiel.

Ils seront placés sur la face aval de la batterie de préchauffage : le capillaire couvrira toute la surface frontale. Lorsque cette surface sera importante, la sécurité comportera plusieurs thermostats.

5. ESSAIS

5.1 GENERALITES

D'une manière générale, les conditions de réception des installations ainsi que les garanties de bon fonctionnement et de parfait achèvement des travaux seront conformes à la loi du 4 janvier 1978 relative à la responsabilité et à l'assurance de la construction.

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Ces essais seront effectués avant tout contrôle de réception.

Les essais seront réalisés suivant la norme européenne, EN 12599 « ventilation des bâtiments – procédures d'essais et méthodes de mesure pour la réception des installations de ventilation et de climatisation installée », les procédures ASHRAE 111-1988.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

La réception des installations électriques (afin d'obtenir le consuel) par un organisme agréé sera à la charge du présent lot.

Si certains défauts ou dysfonctionnement sont relevés lors des essais, l'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux déficiences éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Une fois les essais de l'entreprise réalisés et les procès-verbaux envoyés au maître d'œuvre, auront lieu les essais de contrôle.

Ces essais sont de 2 types :

- * Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre
- * Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci

Lors des essais de contrôle, l'entreprise doit fournir tout le matériel nécessaire, les installations provisoires éventuelles, les instruments de mesure, de contrôle et d'enregistrement (thermomètre, manomètre, sonomètre, enregistreur, anémomètre, compte tours, voltmètre, ampèremètres, etc...) ainsi que le personnel qualifié pour réaliser ces essais.

5.2 VERIFICATION GENERALE

Il sera procédé, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

La date de cette vérification sera fixée par le Maître d'œuvre, elle sera prévue au moins un mois avant le début de la période d'essai.

Cette vérification se fera en présence de l'entreprise ou de son représentant qualifié.

Néanmoins, préalablement à cette visite, l'entreprise devra effectuer cette vérification et informer le maître d'œuvre sur les éventuels problèmes repérés.

Seront notamment vérifiés :

- * La qualité et la mise en œuvre du matériel
- * Si les réseaux de gaines et tuyauteries sont conformes aux plans
- * Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé
- * Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité
- * Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place
- * Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants
- * Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques
- * Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés
- * Les purges en points hauts des réseaux
- * Les raccordements aux siphons des bacs de condensats
- * La conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique
- * La mise à la terre de tous les matériels
- * Le bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées et des gaines tôle des ventilations hautes et basses, etc.
- * La présence de peinture anti-rouille sur les réseaux
- * La bonne réalisation du calorifuge
- * La bonne réalisation des rebouchements
- * La présence de vidange en point bas des réseaux
- * La collecte des vidanges jusqu'aux siphons de sol

5.3 ESSAIS D'ETANCHEITE ET EPREUVES

Il sera procédé à un contrôle ayant pour but de constater l'étanchéité des réseaux aérauliques et hydrauliques ainsi que la résistance des réseaux et matériels aux tests d'épreuves.

Cette vérification s'effectuera aussitôt la phase de vérification générale achevée. La date précise sera fixée par le Maître d'œuvre.

Préalablement à cette date, l'entreprise devra donc avoir procédé à tous les essais d'étanchéité et d'épreuve pour lesquels elles devront présenter des procès verbaux.

Les réseaux ou matériels devant être éprouvés sont les suivants : (liste non exhaustive) :
Réseaux

- * Réseaux d'eau chaude y compris matériels associés (vannes, etc...)

- * Réseaux de remplissage y compris matériels associés (vannes, etc...)
- * Réseaux de condensat

Matériels

- * Cuves
- * Ballons
- * Echangeurs
- * Centrales de traitement d'air
- * Etc.

Lors de la visite de vérification, le Maître d'œuvre pourra exiger la répétition de tout ou partie des essais.

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

Pour les épreuves, la pression sera la plus grande des valeurs suivantes :

- * Deux fois et demie la pression de service

Les contrôles d'étanchéité sur les circuits d'air se font à l'aide d'un orifice calibré (déprimogène) et ventilateur, raccordé sur des circuits ou portions de circuits désignés par le Maître d'œuvre.

Tous les orifices sont bouchés ou étanchés provisoirement. Le conduit est mis en surpression à partir d'un ventilateur.

Le pourcentage admissible de fuite est de 5 % (maximum).

5.4 RINCAGE

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite, et rempli immédiatement en eau traitée.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps d'échange etc. ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

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

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera par sondages à des contrôles de propreté des réseaux (filtre, pot à boue manchettes témoin, etc...)

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés l'Entreprise devrait alors recommencer tous les rinçages de toutes les installations.

L'entreprise remettra les résultats d'analyse d'eau de chaque réseau réalisé par un organisme qualifié.

5.5 ESSAIS STATIQUES

Il sera procédé à un contrôle ayant pour but de constater la bonne réalisation des installations hors fonctionnement.

Cette vérification qui sera réalisée par sondages sous contrôle du Maître d'œuvre aura lieu au début de la période d'essai.

Préalablement à ces contrôles, l'entreprise devra donc procéder à tous ces essais pour lesquels elle devra présenter des fiches d'autocontrôle.

Ces autocontrôles seront remis au maître d'œuvre.

Les essais porteront sur :

5.5.1 Réseaux de tuyauteries

- * Absence de points hauts sans purge
- * Absence de point bas sans vidange
- * Présence de vanne amont et aval de chaque matériel amovible
- * Présence de tous les organes de remplissage des réseaux (disconnecteur, etc...)
- * Bon montage de pompes
- * Continuité des équipotentiels (ex. Dillatoflex...)
- * Fixation du calorifuge sur les canalisations, continuité du pare-vapeur, protection du calorifuge
- * Mise en place de peinture anti-rouille sur réseaux et robinetterie
- * Présence des appareils de mesure (manomètre, thermomètre, compteur d'énergie, filtre, anti-vibratiles, purgeurs, vidanges, etc...)
- * Sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retour, vannes trois voies motorisées, etc...
- * Possibilité de manœuvre et fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité, vanne ta, vannes, etc...
- * Sens d'écoulement vers les points bas des chapes et caniveaux
- * Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils

5.5.2 Réseaux de gaines

- * Etanchéité des réseaux
- * Présence de trappes de nettoyage
- * Supportage des gaines
- * Fixation et encastrement des clapets coupe-feu
- * Position des appareils de mesure et sonde de régulation

- * Bon montage des diffuseurs et grilles et plénums
- * Possibilités de manœuvre des registres
- * Accès aux organes de manœuvres des clapets coupe-feu
- * Accessibilité aux fusibles des clapets coupe-feu pour remplacement
- * Fixation du calorifuge s'il y a lieu

5.5.3 Centrales d'air et ventilateurs

- * Evacuation des condensats
- * Mise en place d'antivibratils
- * Possibilité de désaccouplement des batteries
- * Présence de pare gouttelettes
- * Présence d'écrans anti-rayonnement
- * Peignage des batteries
- * Raccordement électrique des batteries
- * Présence des registres de fumées (éventuellement)
- * Présence de registre d'air neuf
- * Assemblage et raccordement des différents éléments de CTA
- * Position des appareils de mesure et sonde de régulation (compteur, sonde de pression, détection de fumée, thermomètre, thermostat de sécurité).
- * Mise en place des carters de sécurité sur les ventilateurs
- * Désolidarisation des gaines (manchettes)
- * Mise en place des filtres provisoires pour essais
- * Bon alignement des transmissions
- * Raccordement des protections ipsothermiques
- * Fermetures et verrouillages des portes de caisson
- * Propreté intérieure
- * Mise en place des interrupteurs de sécurité
- * Mise en place des éclairages intérieurs

5.5.4 Armoires électriques

- * Mise en place des organes de sécurité
- * Mise à la terre
- * Mesure de la terre
- * Eclairage de l'armoire
- * Ventilation de l'armoire
- * Etanchéité de l'armoire
- * Raccordement électrique

- * Organe de coupure
- * Fixation de l'armoire

5.6 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

5.6.1 Généralités

Ces essais seront intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- * Chauffage
- * Ventilation, désenfumage
- * Etc.

Certains essais seront nécessaires certains devront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du contrôleur technique.

L'entreprise doit réaliser tous ces essais avant les visites de vérification durant lesquelles les essais seront reconduits sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Avant ces visites de vérification, l'entreprise devra donc fournir ses fiches d'essais dûment remplies faute de quoi les visites de vérification seront annulées.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer de l'assistance d'un Ingénieur Acousticien, qui sera soit indépendant, soit employé par l'Entreprise.

La liste qui suit n'est pas limitative. Elle a pour but de préciser quels genres d'essais devront être réalisés et ce que l'entreprise doit prévoir pour les mener à bien.

5.6.2 Vase d'expansion

- * Contrôle du maintien de pression
- * Essai soupape de sûreté sous air
- * Essai soupape de sûreté sous eau
- * Essai de remplissage automatique (appoint)
- * Vérification de l'absence de vanne en amont du vase

5.6.3 Soupapes de sûreté sur partie de réseau pouvant être isolée

- * Essai de fonctionnement

5.6.4 Centrale d'air

- * Essai d'évacuation de condensat
- * Mesure de pression disponible
- * Vérification de l'encrassement des batteries à l'aide de manomètre
- * Mesures vibratoires
- * Vérification de l'arrêt de proximité
- * Vérification des asservissements de sécurité (antigel, fumées, thermostat, limite haute pression, clapet coupe-feu fermé en sortie de CTA)
- * Essai de mise en marche manuelle
- * Mesures d'étanchéité de l'enveloppe par mesure du débit de fuites à l'aide d'un ventilateur, tout orifice bouché sauf un orifice calibré et muni d'un registre
- * Essai de résistance à l'implosion (pression totale du ventilateur si registre inopérant)
- * Mesure de débit
- * Vérification des registres motorisés
- * Mesures de puissance des batteries (prévoir orifices) d'échanges thermiques
- * Essais de régulation aéraulique, hydraulique
- * Mesures de niveaux sonores
- * Essais des registres de mélange
- * Mesure des intensités absorbées
- * Vérification de l'asservissement d'arrêt ou autres

5.6.5 Ventilateurs

- * Mesure de débit
- * Mesure d'intensité absorbée
- * Essai de registres
- * Mesure des niveaux sonores
- * Essai de mise en marche manuelle
- * Essai de mise en marche par asservissement
- * Essai de commande d'arrêt par asservissement
- * Essai d'arrêt de proximité
- * Essai du défaut débit d'air

5.6.6 Réseaux de gaines

- * Vérification de l'équilibrage
- * Mesure de débit aux diffuseurs
- * Vérification des portées et vitesses terminales (fumigènes)
- * Essais des régulations terminales

- * Mesures des niveaux sonores
- * Mesures de température et hygrométrie
- * Essais de déclenchement et signalisation des fins de course, des clapets coupe-feu
- * Essais des registres

5.6.7 Réseaux hydrauliques

- * Contrôle de perte de charge des filtres et propreté des filtres
- * Mesure des hauteurs manométriques des pompes
- * Fonctionnement des variateurs de fréquence
- * Sens de rotation des pompes
- * Contrôle des débits à l'aide des vannes TA
- * Contrôle du débit des pompes
- * Permutation automatique des pompes (normal / secours)
- * Eau chaude en température et examen des dispositifs d'absorption des dilatations
- * Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides
- * Mesures de pressions différentielles et vérification des équilibrages
- * Fonctionnements des traitements d'eau

5.6.8 Régulations générales et alarmes

- * Essai régulation en fonction de la température extérieure
- * Vérification de la constance des températures de fluides
- * Vérification des réponses des thermostats
- * Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
- * Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

5.6.9 Clapet coupe-feu

- * Essai de déclenchement local
- * Essai de réarmement manuel
- * Essai de déclenchement automatique (si télécommandé)
- * Essai de réarmement motorisé (si motorisé)
- * Essai de report de position (si report)

5.7 ESSAIS COPREC

L'Entreprise doit effectuer ou faire effectuer à ses frais l'ensemble des essais relatifs aux installations de Chauffage, Ventilation et Conditionnement d'air conformément aux documents techniques COPREC n° 01.

Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document technique COPREC N° 02.

6. GENERALITES PLB

6.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent document a pour objet de définir les prestations techniques nécessaires à l'étude et à la réalisation des travaux des corps d'état Plomberie Sanitaire pour le projet de construction du groupe scolaire MARCEAU ainsi que d'une ludothèque à MARSEILLE (13).

Classement du bâtiment : ERP de type R de 3ème catégorie (moins de 700 personnes) avec activité annexe de type N (Restauration) et type L (Salle polyvalente).

6.2 DEFINITION DES TRAVAUX

Les travaux relatifs au présent lot comprennent :

- Les réseaux de distribution d'eau froide pour l'alimentation des équipements sanitaires,
- La désinfection des réseaux d'eau froide et d'eau chaude,
- La fourniture et la pose des appareils sanitaires,
- La fourniture et la pose des accessoires sanitaires,
- La production d'eau chaude sanitaire décentralisées par ballon électrique ainsi que celle pour la zone restauration et la distribution du réseau ECS jusqu'aux équipements,
- Les réseaux d'évacuation d'eaux pluviales,
- Les réseaux d'évacuation EU, EV des équipements sanitaires avec mise en place des ventilations primaires,
- Les raccordements électriques des équipements de Plomberie sanitaire,
- La mise en place de systèmes de relevage pour relever les eaux usées, les eaux vannes des niveaux bas y compris ventilation primaire jusqu'à l'extérieur,
- La fourniture et raccordement des siphons de sol,
- Mise en eau des installations,
- Equilibrage des réseaux,
- Fourniture et pose des extincteurs
- Vidange des réseaux.

La liste ci-dessus est donnée à titre indicatif et n'est en aucun cas limitative.
L'ensemble des prestations est décrit dans le chapitre 3 du présent document.

7. DONNEES TECHNIQUES DE BASE PLB

7.1 REGLEMENTS ET NORMES A RESPECTER

Les ouvrages exécutés seront conformes aux règlements, aux normes européennes et françaises, aux D.T.U. et aux règles de l'Art de la profession (édition en vigueur au moment de l'exécution des travaux).

Cette liste est donnée à titre indicatif et n'a pas un caractère exhaustif. Ils respectent en particulier :

- Décret du 14 novembre 1962 concernant la protection des travailleurs,
- Code du travail, décret du 10 juillet 1983 : "mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements assujettis" et textes modificatifs et d'applications, et notamment livre 2 titre 3 "hygiène et sécurité", mise à jour de décembre 1988,
- Règlement sanitaire départemental et municipal, dans leur dernière édition,
- Règles de normalisation et instruction publiées par l'association française de normalisation et l'union technique de l'électricité,
- Dispositions d'ordre technique des documents techniques unifiés publiés par le centre scientifique et technique du bâtiment,
- Conditions imposées par les compagnies de distribution d'eau froide avec laquelle l'entrepreneur devra se mettre en rapport,
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980),
- Consignes de montage données par les constructeurs,
- Règles de normalisation, utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France (REEF) éditées par le centre scientifique et technique du bâtiment,
- Prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus en vigueur à la date de l'offre,
- Arrêté du 15 mars 1962, relatif à la désinfection des canalisations d'eau potable et aux circulaires relatives au traitement des eaux : 14 avril 1962, 3 mai 1963, 15 juin 1964,
- Arrêté du 30 novembre 2005, modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 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,
- Circulaire interministérielle n° 2007-126 du 3 avril 2007 relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 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,
- Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire,
- Aux indications des services des sapeurs-pompiers,
- Aux indications du service des égouts,

- Guides techniques de conception et de mise en œuvre et guide technique de maintenance relatifs aux réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – collection bâtiment et santé, éditions du CSTB.

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un D.T.U. doit se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé auprès de la section "Construction" de l'assemblée générale des compagnies d'assurances.

Documents Techniques Unifiés

- DTU 60.1 Travaux de Plomberie sanitaire,
- DTU 60.11 Règles de calculs des installations de Plomberie Sanitaire et des installations d'évacuation d'eau pluviale,
- DTU 60.2 Canalisations en fonte, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes,
- DTU 60.31 Travaux de canalisation en chlorure de polyvinyle non plastifié, eau froide avec pression,
- DTU 60.32 Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, évacuation des eaux pluviales,
- DTU 60.33 Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes,
- DTU 60.5 Canalisations en cuivre – distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire, évacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique,
- DTU 65.10 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisation d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments,
- DTU 65.20 relatif à l'isolation des circuits, appareils et accessoire.

Normes Françaises

- NF C 12.100 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (décret du 14 novembre 1988),
- NF C 15.100 relative aux installations électriques,
- NF T 54 et 57 relatives aux tubes et raccords en PVC et en polyéthylène,
- NF E 44 et 48.350 relatives aux pompes hydrauliques,
- NF S 30.009 (1974) : courbes NR d'évaluation du bruit,
- NF P 41.303, 41.304 et 41.501 à 505 relatives à la protection externe des canalisations métalliques,
- NF X 08.100 relative aux teintes conventionnelles des réseaux.

En règle générale, l'Entrepreneur du présent lot devra se tenir au courant de toutes les modifications sur l'ensemble des normes et de la réglementation.

Si en cours des travaux, de nouveaux règlements ou normes entrent en vigueur, l'Entreprise est tenue d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage.

Les textes de base énoncés dans le présent CCTP ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

L'attention est portée sur le fait qu'aucune modification du prix du marché ne pourra intervenir sous prétexte d'ignorance de certaines conditions ou instructions émanant de ces Services ou de ces Organismes, jusqu'au jour de la signature du marché.

7.2 BASES DE CALCUL

7.2.1 Vitesse de l'eau dans les canalisations

La vitesse d'eau dans la canalisation de distribution ne doit pas dépasser les limites suivantes :

- Réseaux enterrés : 2,00 m/s
- Réseaux en sous-sol : 2,00 m/s
- Réseaux en colonne : 1,50 m/s
- Distribution : 1,00 m/s
- Eaux usées : 1 à 2 m/s

7.2.2 Pression aux robinets

Elle ne sera pas inférieure à 1,5 bar et pas supérieure à 3 bars.

7.2.3 Réseaux évacuation eaux usées

Les tracés tiendront compte d'une pente au moins égale à 1,5 cm/m pour les canalisations ne recevant pas de matières organiques et 2 cm/m pour les canalisations recevant les eaux usées et eaux vannes sanitaires.

Les calculs des diamètres des canalisations sont basés sur un remplissage aux 5/10^{ème} dans les collecteurs recevant les EU et EV.

7.2.4 Calcul des réseaux eau froide et eau chaude

7.2.4.1 Débit minimum des robinets en EF - EC ou eau mélangée

Appareils	Débit (l/s) EF	Débit (l/s) ECS	Diamètre int. (mm) EF ou ECS
Evier	0,20	0,20	12/14
Lave-mains	0,10	0,10	10/12 ou 14/16*
Lavabo / vasque	0,20	0,20	10/12 ou 14/16*
Baignoire	0,33	0,33	14/16
Douche	0,20	0,20	12/14 ou 14/16*
Poste d'eau DN 15	0,33		12/14
Poste d'eau DN 20	0,42		14/16
WC : réservoir de chasse	0,12		10/12
WC avec robinet de chasse	1,50		du rob.
Urinoir	0,15		10/12 ou 14/16*
Urinoir action siphonique	0,50		du rob
Timbre ou vidoir	0,20		12/14
Robinet de lavage et puisage DN 15	0,33		12/14
Robinet d'arrosage DN 20	0,42		14/16
Machine à laver le linge	0,20		10/12
Machine à laver la vaisselle	0,10		10/12

7.2.4.2 Hypothèse de simultanéité

Les calculs de coefficient de simultanéité seront conformes au corps d'état 3.2.2 du D.T.U 60.11 pour déterminer le débit probable en prenant en compte les formules suivantes :
Coefficient suivant la formule : $y = \frac{0,8 \times 1,5}{\sqrt{x} - 1}$ avec un coefficient minimum de 0,1

x = nombre d'appareils à alimenter

1,5 est un coefficient de majoration des débits lié à l'activité.

Cette formule est valable pour $x > 5$

Pour les diamètres des canalisations d'alimentation inférieurs à 5 appareils, se reporter au chapitre 3.2.1.2 du DTU 60.11.

7.2.5 Réseaux eaux usées et eaux vannes

Les réseaux seront du type séparatif. Il est prévu :

- Un système d'évacuation pour les eaux usées,
- Un système d'évacuation pour les eaux vannes.

Les collecteurs Eaux Usées, Eaux Vannes se regrouperont afin de réaliser un réseau unitaire.

Les réseaux d'évacuation eaux usées (EU), eaux vannes (EV), seront dimensionnés pour un taux de remplissage de 50% en charge hydraulique.

Les vitesses d'écoulement seront comprises entre 1 m/s et 3m/s.

L'installation de ventilation primaire ou secondaire sera réalisée conformément aux recommandations de D.T.U. 60.11 et égale aux diamètres des tuyaux de chute.

7.2.5.1 *Débit de base des appareils*

Suivant D.T.U 60.11

7.2.5.2 *Dimensionnement des réseaux*

Suivant D.T.U 60.11

Les ventilations primaires seront toujours du même diamètre que les chutes.

7.2.5.3 *Hypothèse de simultanéité*

Les calculs des débits seront conformes au D.T.U 60.11 pour déterminer le débit probable en prenant en compte les formules suivantes :

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

$\sum DU$ est la somme des unités de raccordement
 $K = 1$, coefficient de simultanéité lié à l'activité

7.2.6 Réseaux d'eaux pluviales

La conception du système d'évacuation des eaux pluviales sera conforme au DTU 60.11 P-3 du 10 août 2013.

Les descentes d'eaux pluviales auront un diamètre minimal de 100mm.

Il sera prévu au minimum deux évacuations d'eaux pluviales par surface close.

Il reste entendu que quel que soit le résultat d'un calcul, le diamètre d'un collecteur ne sera jamais inférieur à celui de la chute qu'il reprend.

Pentes des réseaux gravitaires :

- Il sera donné autant que possible et d'une façon générale pour tous les types de collecteur, une pente de 2 cm/m avec un minimum de 1 cm/m et un maximum de 3 cm/m,
- Pente des collecteurs sous-dallage : 1,5 cm/m minimum,
- Les vitesses d'écoulement devront être comprises entre 0,75 m/s et 3 m/s.

Taux de remplissage des canalisations :

- Les réseaux d'évacuation eaux pluviales seront dimensionnés pour un taux de remplissage de 70% en charge hydraulique.

7.3 PROTECTION DES OUVRAGES

Tous les ouvrages en acier qui ne seront pas protégés par le fabricant seront recouverts de deux couches de peinture anti-rouille.

Les chromes seront protégés par un papier fort, un produit gras, ou toute autre protection à proposer par l'entrepreneur.

Les appareils seront protégés pour éviter les détériorations, bris ou utilisation.

Les canalisations passant en encastrément seront protégées par bandes ou gaines ou similaire.

Il pourra être fait emploi de tube cuivre protégé par gaine plastique.

7.4 DISPOSITIONS CONCERNANT L'ISOLATION ACOUSTIQUE

L'isolation des équipements susceptibles de produire et de transmettre des bruits devra être particulièrement soignée pour répondre aux spécifications fixées par les arrêtés en vigueur et, le cas échéant par les bureaux d'études spécialistes intervenants, compte tenu des exigences imposées par prescriptions des Cahiers des Charges pour l'opération concernée.

L'Entrepreneur devra également se reporter au D.T.U, notices techniques du C.S.T.B, qui précisent les dispositions d'ordre technique concernant la conception ou la mise en œuvre des installations pour éviter la transmission du bruit.

Les prescriptions à respecter concernent notamment :

- La vitesse de circulation des fluides dans les canalisations qui devra être telle qu'elle ne soit pas génératrice de bruit, les coudes et raccords conçus en fonction de cette vitesse pour éviter les turbulences et cavitations,
- Les canalisations qui seront désolidarisées des supports ou colliers par interposition d'un matériau isolant phonique,
- Toutes les traversées des parois par des canalisations qui seront fourreautées, le vide existant entre les fourreaux et les canalisations sera obturé à l'aide d'un isolant phonique,
- Garantie du fabricant sur le niveau sonore imposé.

Les matériaux utilisés pour la réalisation des travaux d'isolation seront à préciser dans l'offre de l'Entreprise et seront à soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre et, le cas échéant, aux bureaux de contrôle et bureaux d'études spécialistes.

Il en sera de même pour ce qui concerne les caractéristiques des installations, vitesse de circulation des fluides, vitesse de rotation des moteurs etc.

Le niveau sonore d'ambiance dans les locaux adjacents aux sanitaires est de 40 dB(A) dans les zones courantes (circulations, hall etc.) et 35 dBA mesuré in situ.

8. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS PLB

8.1 PREAMBULE

Les matériaux utilisés justifieront d'une ACS (Attestation de conformité Sanitaire).

L'acoustique est un élément crucial du projet, l'entreprise prévoira donc toutes les sujétions liées à ce critère.

A ce titre, il sera prévu par l'entreprise partout où nécessaire :

- La mise en place d'isolant acoustique sur les réseaux d'évacuations EU, EV, EP.

Il sera porté une attention particulière à la mise en œuvre des réseaux, aucun réseau ne doit être apparent (passage dans la laine minérale dans la cloison, passage dans le doublage).

8.2 BRANCHEMENT D'EAU

Le bâtiment sera alimenté depuis un local dédié situé en sous-sol. Le local pour le groupe scolaire ainsi que pour la ludothèque sera mutualisé.

Le présent lot devra se raccorder sur la bride laissée en attente depuis la limite de propriété.

Il sera prévu **quatre branchements distincts** depuis le local eau mutualisé :

- une canalisation calorifugée qui constituera le branchement d'eau **du groupe scolaire**

+Sous départ eau froide sanitaire comprenant :

- Un filtre à tamis entre deux vannes d'isolement,
- Un compteur volumétrique à impulsions pour renvoi des consommations à la GTB, entre deux vannes d'isolement,
- Un clapet anti-retour EA,
- Un manomètre avec robinet d'isolement,
- Une vanne de vidange,
- Une vanne d'isolement,

+Sous départ eau froide technique adoucie comprenant :

- Un filtre à tamis entre deux vannes d'isolement,
- Un compteur volumétrique à impulsions pour renvoi des consommations à la GTB, entre deux vannes d'isolement,
- Un clapet anti-retour EA,
- Un manomètre avec robinet d'isolement,
- Une vanne de vidange,
- Une vanne d'isolement,

- une canalisation calorifugée qui constituera le branchement d'eau **de la ludothèque**
- une canalisation calorifugée qui constituera le branchement d'eau **de l'office de la restauration**
- une canalisation calorifugée qui constituera le branchement d'eau **nécessaire à l'arrosage**
- une canalisation calorifugée qui constituera le branchement d'eau **nécessaire au logement gardien**

Les informations suivantes sont valables pour chaque branchement, sauf mentions contraires.

Pour chaque branchement d'eau, il sera prévu :

- Un filtre à tamis entre deux vannes d'isolement,
- Un compteur volumétrique à impulsions pour renvoi des consommations à la GTB, entre deux vannes d'isolement,
- Un clapet anti-retour EA,
- Un manomètre avec robinet d'isolement,
- Une vanne de vidange,
- Une vanne d'isolement.

Les réseaux seront en tube PVC pression calorifugé avec finition en PVC genre VIPAC ou enduit bitumineux, sauf en locaux techniques où la distribution sera réalisée en cuivre.

8.3 SURPRESSEUR

Afin d'assurer une pression minimale de 1,5 bar sur le point de puisage le plus éloigné, il sera installé un surpresseur pour l'ensemble des départs.

Ce surpresseur modèle 3 pompes, y compris accessoires de raccordement, by-pass monté d'usine, manomètres, pressostats, interrupteur et réservoir à vessie.

Le surpresseur sera équipé en outre d'un régulateur de pression en amont pour le protéger des variations de pression.

Il fonctionnera avec deux pompes en parallèle et avec une pompe en secours.

Il sera équipé d'un coffret de commande et de protection ainsi que d'un réservoir à vessie à installation verticale.

Le coffret sera alimenté à partir des attentes laissées à proximité par le lot Electricité et comprendra :

- Sectionneurs,
- Protections réglementaires,
- Asservissement (alternance automatique de démarrage),

Les commandes marche/arrêt/défaut,

Les voyants marche/arrêt/défaut,

Le contrôle des voyants,

Les contacts secs à mettre à disposition du lot Electricité et surveillance pour les reports d'alarme et de signalisation, notamment :

-Synthèse défaut,

-Défaut sur l'une des pompes,

-Défaut manque d'eau.

Le surpresseur sera muni de vannes d'isolement (en amont et aval) et de ses clapets anti-retours.

Font également partie de cet ensemble, les tuyauteries de liaison en tube PVC pression, ainsi que les raccords, supports et toutes sujétions complémentaires nécessaires.

Le système sera en outre équipé d'un réservoir à membrane. Il sera dimensionné pour éviter les coups de bélier et pour limiter le nombre de redémarrage.

8.4 EAU ARROSAGE

Le présent lot aura à sa charge l'ensemble du réseau arrosage depuis le local branchement et vers les différentes attentes pour le lot PAYSAGE (terminaux hors lot) :

- *Au RDC pour l'arrosage des fosses de plantations,*
- *Au R+1 pour l'arrosage du jardin et un point d'eau pour le jardin pédagogique,*
- *Au niveau du patio avec un arrosage automatique également.*

8.5 EAU ADOUCIE

Un adoucisseur d'eau est à prévoir pour l'alimentation des réseaux techniques de chauffage et de climatisation.

L'adoucisseur sera alimenté en eau froide brute depuis la nourrice de distribution.

Un clapet antipollution EA sera installé en amont du traitement d'eau adoucie.

L'adoucisseur sera dimensionné suivant les besoins du remplissage de l'eau de chauffage avec une dureté résiduelle de 0°TH ;

Il aura les caractéristiques suivantes :

Modèle avec bipasse de régénération intégré,

Corps en polyester renforcé fibres de verre,

Volume de résine : 150 litres,

Résine agréée pour l'adoucissement de l'eau destinée à la consommation humaine,

Bac à sel en polyéthylène et valve à saumure,

Flotteur du bac à sel avec contact niveau bas de sel reportable sur GTB,

Bloc hydraulique avec électrovannes,

Régénérations programmables avec affichage des différents paramètres au volume d'eau passé (anticipé ou non) ou au temps par carte électronique et afficheur LCD,

Bornier du coffret disposant d'alarmes reportables sur GTB (capacité d'échange disponible, programmation des alarmes de maintenance, nombre de régénérations effectuées, etc.)

Vanne de remitageage proportionnel pour le réglage du TH résiduel constant selon les variations de débit,

Filtre.

Attentes particulières :

Le présent corps d'état aura à sa charge la mise en place en place des attentes EF adoucie sur vanne pour les équipements suivants :

Local sous-station,

8.6 DISTRIBUTION D'EAU FROIDE

Les réseaux concernés sont les collecteurs principaux et les colonnes de distribution. Les réseaux seront réalisés avec tous les supportages, les raccords et les accessoires.

Toutes les canalisations apparentes feront l'objet de plans de détails d'exécution pour les soumettre à l'approbation de la maîtrise d'œuvre avant réalisation.

Les réseaux chemineront en local technique, en plénum et en gaines techniques.

Les réseaux circulant à l'extérieur et dans les locaux où le risque de gel est à craindre seront équipés d'un système de cordon chauffant.

Equipements particuliers du réseau :

- Vanne d'isolement en parcours à chaque dérivation alimentant deux ou plus de deux points de distribution,

- Vanne de vidange en point bas,

- Chaque piquage sur les colonnes comportera un détendeur entre vannes d'isolement,

- Raccord démontable à chaque dérivation, vanne, clapet, etc.

Chaque réseau principal comportera :

- Un robinet d'arrêt à piquage sur collecteur,

- Anti-bélier oléopneumatique avec vanne d'isolement en extrémité,

- Un robinet purgeur en partie haute.

Les réseaux seront calorifugés et protégés contre la condensation, lorsqu'ils passeront, soit dans des locaux non chauffés, soit dans les gaines techniques ou au-dessus de plafonds suspendus.

Les appareils, équipements, les ensembles de protection et accessoires placés sur les canalisations doivent être démontables sans dépose des canalisations.

Afin d'éviter des variations de température sur les canalisations d'eau froide et pour éviter les phénomènes de condensation, la canalisation d'eau froide sera positionnée en dessous de la canalisation d'eau chaude sanitaire en cas de parcours parallèle horizontal.

Les canalisations ne doivent pas être fixées à d'autres canalisations ou être utilisées comme soutien pour d'autres canalisations.

Des supports, des joints, des colliers, des manchons isolants, des fourreaux doivent être installés en nombre suffisant et aux endroits appropriés afin que soient absorbés tous phénomènes de dilatation ou de rétraction des tuyauteries, que soient minimisée toute propagation excessive de bruits et vibrations et que soient évités tous contacts avec les matériaux de construction

Les réseaux de distribution seront en PVC pression avec calorifuge anti-condensation.

Le raccordement des appareils sanitaires sera en tube cuivre. Chaque appareil pourra être isolé séparément à l'aide d'un robinet quart de tour.

Les robinets de puisage seront équipés d'une vanne d'arrêt et d'un clapet anti-pollution. L'alimentation de chaque bloc sanitaire comportera les organes suivants :

- Robinet d'arrêt,
- Clapet anti-pollution,
- Détendeur.

Ces équipements seront directement accessibles depuis un faux-plafond démontable ou une trappe.

Des robinets de puisage seront prévus dans les locaux suivants :

- Chaufferie,
- Locaux CTA
- Locaux déchets,
- Locaux ménage,
- Toiture terrasse végétalisée,

Chaque robinet de puisage sera équipé d'un clapet anti-pollution et d'un raccord au nez.

Des points d'eau sont également à prévoir pour le remplissage des brocs dans la maternelle (un à hauteur d'enfants, un à hauteur d'adultes) et deux autres dans le réfectoire élémentaire. Points d'eau de type timbres avec robinets (col de cygne).

8.7 EAU CHAUDE SANITAIRE GROUPE SCOLAIRE

8.7.1 Production décentralisée par ballon électrique

La production d'eau chaude sanitaire pour le bâtiment sera de type décentralisée par ballons électriques disposés au plus près des points de puisage.

Local	Niveau	Capacité
Sanitaires/salles de propreté	TN	30 L

Chaque ballon ECS sera équipé de :

- Une vanne d'isolement avec clapet anti-pollution,
- Une vanne d'isolement sur le départ ECS,
- Une vidange avec siphon raccordé sur l'EU à proximité,
- Un groupe de sécurité,
- Une protection électrique.

La production sera dimensionnée pour assurer une température aux points de puisage de 50°C (Production à + 60°C). Les générateurs devront être équipés de dispositifs destinés à limiter la température de l'eau à 20°C au-dessus de la température normale de fonctionnement.

Le présent corps d'état assurera le raccordement des ballons ECS en EF, ECS, EU et en électricité sur les attentes laissées à proximité par le corps d'état Electricité.

Le présent lot assurera le raccordement des ballons ECS sur le réseau d'évacuation eaux usées (EU) y compris pose et raccordement siphon. Il assurera également les liaisons équipotentielle des parties métalliques des ballons et leur raccordement sur les bornes de mise à la terre laissées en attente par le corps d'état Electricité.

Privilégier l'implantation des ballons ECS dans des placards.

8.7.2 Production indépendante zone restauration

La production ECS pour les sanitaires sera réalisée par une production indépendante de type électrique, capacité de stockage 600 litres et une puissance de 6kW :



Hypothèses retenues :

NOTES DE CALCULS

BESOINS CALCULÉS

Besoin maxi journalier : 600 litres/24h

Débit de pointe : 1.6 m³/h

Puissance instantanée : 90 kW

Besoin de pointe - 10 mn : 258 litres

Besoin pluri horaire : 900 litres

Durée pointe pluri-horaire : 1.7 h

MODIFICATION BESOINS

Accumulation électrique de secours - tarif de nuit 10/60 - Volume calculé : 600 litres

☐ Temps de réchauffage 3 heures : 12 kW de puissance calculée

☒ Temps de réchauffage 6 heures : 6 kW de puissance calculée

☐ Temps de réchauffage 8 heures : 4 kW de puissance calculée

8.8 EAU CHAUDE SANITAIRE LUDOTHEQUE

8.8.1 Production décentralisée par ballon électrique

La production d'eau chaude sanitaire pour le bâtiment sera de type décentralisée par ballons électriques disposés au plus près des points de puisage.

Local	Niveau	Capacité
Sanitaires ludothèque	TN	30 L

Chaque ballon ECS sera équipé de :

- Une vanne d'isolement avec clapet anti-pollution,
- Une vanne d'isolement sur le départ ECS,
- Une vidange avec siphon raccordé sur l'EU à proximité,
- Un groupe de sécurité,
- Une protection électrique.

La production sera dimensionnée pour assurer une température aux points de puisage de 50°C (Production à + 60°C).

Le présent corps d'état assurera le raccordement des ballons ECS en EF, ECS, EU et en électricité sur les attentes laissées à proximité par le corps d'état Electricité lot 12.

Le présent lot assurera le raccordement des ballons ECS sur le réseau d'évacuation eaux usées (EU) y compris pose et raccordement siphon. Il assurera également les liaisons

équipotentiels des parties métalliques des ballons et leur raccordement sur les bornes de mise à la terre laissées en attente par le corps d'état Electricité.

8.8.2 Distribution d'eau chaude sanitaire

Les canalisations seront en tube cuivre et/ou en PVC-HTA pour les collecteurs et les colonnes principales et seront en cuivre pour les antennes et les raccordements. Elles seront calorifugées sur tout leur parcours par une isolation M1 avec une classe 5 d'isolation. Les canalisations chemineront en parallèle des canalisations eau froide.

Les réseaux seront réalisés avec tous les supportages, les raccords et les accessoires. Toutes les canalisations apparentes feront l'objet de plans de détails d'exécution pour les soumettre à l'approbation de la maîtrise d'œuvre avant réalisation. Les réseaux chemineront en local technique, en plénum et en apparent dans les locaux.

La température maximale de l'eau chaude sanitaire et eau mitigée aux points de puisage est fixée à 38°C dans les pièces destinées et accessibles aux enfants, à 44°C dans les pièces destinées à usage exclusif du personnel et 55°C dans les locaux de l'office. Des mitigeurs thermostatiques seront installés pour assurer la distribution d'eau à température constante quelles que soient les variations de pression, de débit et de température de l'installation.

Equipements particuliers du réseau :

- Vanne d'isolement en parcours à chaque dérivation alimentant deux ou plus de deux points de distribution.
- Vanne de vidange en point bas.
- Raccord démontable à chaque dérivation, vanne, clapet, etc.
- Lyre de dilatation ou tout autre système de compensation de dilatation validé par la MOE.

Chaque réseau principal comportera :

- * Un robinet d'arrêt à piquage sur collecteur.
- * Anti-bélier oléopneumatique avec vanne d'isolement en extrémité.
- * Un robinet purgeur en partie haute.

Chaque attente sera équipée d'une vanne d'isolement et d'un clapet anti-pollution.

Tous les organes de manœuvre (sectionnement, vidange, etc.), de sécurité et de protection des installations doivent être facilement accessibles, y compris après isolation.

Les appareils, équipements, les ensembles de protection et accessoires placés sur les canalisations doivent être démontables sans dépose des canalisations.

Des purgeurs, facilement accessibles, doivent être installés aux points sensibles des installations.

Les canalisations ne doivent pas être fixées à d'autres canalisations ou être utilisées comme soutien pour d'autres canalisations.

Des supports, des joints, des colliers, des manchons isolants, des fourreaux doivent être installés en nombre suffisant et aux endroits appropriés afin que soient absorbés tous phénomènes de dilatation ou de rétraction des tuyauteries, que soient minimisée toute propagation excessive de bruits et vibrations et que soient évités tous contacts avec les matériaux de construction.

8.9 LIMITEURS

Il sera prévu des limiteurs de température anti brûlure au niveau des points de distribution ECS (50°C maximum aux mitigeurs dans locaux réservés à la toilette).

8.10 APPAREILS SANITAIRES

Tous les appareils sanitaires seront en porcelaine vitrifiée de couleur blanche. Ils devront être complètement équipés et mis en place après présentation aux emplacements désignés. Tous les appareils fournis et posés par le présent corps d'état devront être raccordés aux installations d'EF, d'ECS et d'EU/EV.

Tous les appareils devront être protégés efficacement pendant toute la durée des travaux jusqu'à la mise en service du bâtiment, par tous les moyens appropriés laissés au choix de l'Entrepreneur.

Tout appareil endommagé, même de façon minime, sera remplacé aux frais de l'entreprise sur simple demande du Maître d'œuvre.

La visserie utilisée sera, soit en acier inoxydable soit en laiton. Les chevilles seront imputrescibles et adaptées aux matériaux rencontrés.

Les têtes seront isolées de la céramique (ou autre nature des matériaux) par des rondelles en plomb ou en plastique.

La fixation des appareils et leur scellement seront assurés par l'Entrepreneur du présent lot quelque soit la nature des matériaux rencontrés et le type d'appareils. Les scellements au plâtre sont prohibés. L'étanchéité de tous les appareils adossés sera assurée par un joint plastique étanche à base de silicone traité anti-moisissure.

Le raccordement des tuyauteries aux canalisations d'alimentation se fera obligatoirement par des raccords démontables.

Les appareils sanitaires seront certifiés NF – Appareils sanitaires.

La robinetterie sanitaire et le bâtiment devront posséder l'estampille NF-Robinetterie.

Les robinetteries sanitaires feront l'objet d'un classement minimal EAU suivant la norme NF D 18-201 avec un DS supérieur à 25 dBA. :

-Évier, lavabo, lave-mains : E0 A2 U3 (1B ou 1S si mitigeur thermostatique)

-Douche : E1 A2 U3 (1A ou 1S si mitigeur thermostatique)

-WC : Mécanisme de Catégorie 1

Les appareils tels qu'évier, sont désolidarisés des parois par l'application d'un joint mousse autocollant entre l'appareil et la paroi en contact.

La robinetterie sera avec sécurité anti-brûlure et système d'économie d'eau intégré (consommation inférieure à 3L/min pour les lavabos et consommation inférieure à 6L/min pour les douches).

Les siphons des appareils sanitaires auront une garde d'eau minimale de 50 mm.
Il est prévu tous les joints d'étanchéité au droit de tous les appareils sanitaires.

L'ensemble des appareils sanitaires devront être soumis à l'architecte pour validation.

8.10.1 WC suspendu enfants



Appareil : Cuvette à fond creux compacte + abattant

Ensemble Bâti support complet avec robinetterie temporisée 3/6L et plaque de déclenchement : bâti support autoportant pour cuvette WC, avec piètement monobloc et renforts solidaires, équipé de robinetterie de chasse directe temporisée et plaque de déclenchement. L'ensemble est livré prêt à poser avec robinet temporisé à robinet d'arrêt incorporé, tube de chasse, gabarit de traversée de cloison et pipe d'évacuation à joint d'étanchéité

Suivant l'épaisseur de cloison, l'ensemble sera équipé d'une rosace ou d'une plaque inox

Dimensions : Suivant plans architecte

Localisation : Sanitaires

8.10.2 WC suspendu adultes



Ensemble Bâti support complet avec robinetterie temporisée 3/6L et plaque de déclenchement : bâti support autoportant pour cuvette WC avec piètement monobloc et renforts solidaires, équipé de robinetterie de chasse directe temporisée et plaque de déclenchement. L'ensemble est livré prêt à poser avec robinet temporisé à robinet d'arrêt incorporé, tube de chasse, gabarit de traversée de cloison et pipe d'évacuation à joint d'étanchéité

Suivant l'épaisseur de cloison, l'ensemble sera équipé d'une rosace ou d'une plaque inox

Dimensions : Suivant plans architecte

Localisation : Sanitaires

8.10.3 WC suspendu PMR



Appareil : Cuvette à fond creux compacte + abattant

Ensemble Bâti support complet avec robinetterie temporisée 3/6L et plaque de déclenchement : bâti support autoportant pour cuvette WC PMR avec piétement monobloc et renforts solidaires, équipé de robinetterie de chasse directe temporisée et plaque de déclenchement. L'ensemble est livré prêt à poser avec robinet temporisé à robinet d'arrêt incorporé, tube de chasse, gabarit de traversée de cloison et pipe d'évacuation à joint d'étanchéité

Suivant l'épaisseur de cloison, l'ensemble sera équipé d'une rosace ou d'une plaque inox

Equipement PMR : barre de maintien et de relevage en époxy blanc

Dimensions : Suivant plans architecte

Localisation : Sanitaires

8.10.4 Urinoirs



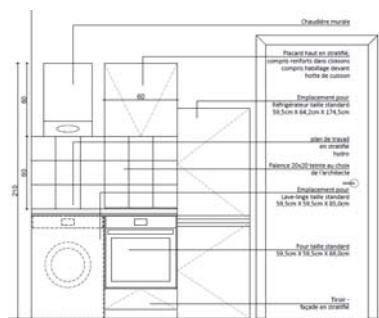
urinoir à bride et action siphonique Alimentation et sortie apparentes ensemble comprenant :

- un urinoir à bride,
- une grille,
- un siphon spécifique (sortie Ø 50),

Fixation : par goudjons avec caches chromés fournis. Fonctionnement avec 1 litre Suivant l'épaisseur de cloison, l'ensemble sera équipé d'une rosace ou d'une plaque inox

Dimensions : Suivant plans architecte

Localisation : Sanitaires



8.10.8 Ensemble douche



Robinetterie : Robinet temporisé mural débit <3L/min, y compris brise-jet antitartre inviolable et clapet aérateur

A prévoir : Joint silicone au pourtour, bonde, fixation, siphon en inox, protection des siphons par cadre embouti en inox

Dimensions : Suivant plans architecte

Localisation : vestiaires RDC, logement gardien, cuisine et maternelle

8.10.9 Lavabo collectif double



Robinetterie : Robinet temporisé mural débit <3L/min, y compris brise-jet antitartre inviolable et clapet aérateur et à déclenchement souple pour les sanitaires maternelles

A prévoir : Joint silicone au pourtour, bonde, fixation, siphon en inox, protection des siphons par cadre embouti en inox

Dimensions : Suivant plans architecte

Localisation : Sanitaires

8.10.10 Lave-main PMR



Appareil : Lave-main suspendu adapté PMR

Robinetterie : Robinet temporisé débit <3L/min, y compris brise-jet antitartre inviolable et clapet aérateur

A prévoir : Joint silicone au pourtour, bonde, fixation, siphon en inox, protection des siphons par cadre embouti en inox

Dimensions : Suivant plans architecte

Localisation : Sanitaires

8.10.11 Lavabo pour meuble salle de classe

Evier prévu au lot menuiserie, raccordement au présent lot

Robinetterie : Robinet à commande manuelle <3L/min, avec sécurité anti-vandalisme

A prévoir : Joint silicone au pourtour, fixation, bonde, siphon en polyéthylène

Dimensions : Suivant plans architecte

Localisation : Salles de classe

8.10.12 Equipements kitchenettes : tisanerie, salle des maîtres, atelier cuisine et logement

Evier



Appareil : kitchenettes avec évier PVC encastré sur plans de travail

Robinetterie : Mitigeur thermostatique mono-commande à bec chromé y compris limiteur de température et de débit avec butée éco, débit <5L/min, brise-jet antitartre inviolable et clapet aérateur

A prévoir : Joint silicone au pourtour, bonde, fixation, siphon, vidage manuel et flexible inox, découpe pour passage EF, ECS et EU.

Dimensions et localisations : Suivant plan architecte

8.10.13 Poste d'eau



Appareil : Poste d'eau avec grille porte seau

Robinetterie : robinet mélangeur en laiton chromé avec bec horizontal orientable y compris brise-jet antitartre inviolable

A prévoir : Joint silicone au pourtour, bonde, fixation, siphon en inox

Dimensions : Suivant plans architecte

Localisation : Locaux ménage

8.10.14 Robinets de puisage

Appareil : Robinet de puisage en laiton brossé avec raccord au nez posé en applique et scellé, avec clé de manœuvre

Les robinets placés en extérieur seront de type manuel incongelable, avec bouches à clef avec couvercle fonte laquée noire incongelable et purge automatique

A prévoir : vanne d'isolement en amont de chaque et purge

Localisation : local sous-station, locaux déchets, toiture terrasse, un par local ménage

8.10.15 Siphon de sol

Les réservations pour les siphons et caniveaux seront prévues par le Corps d'état gros-œuvre. Le raccordement des siphons de sol sur les réseaux sous dallage est à la charge du corps d'état Gros œuvre.

Le corps d'état Plomberie assure la fourniture et le raccordement des siphons de sol nécessaires dans les locaux équipés de revêtements de sols durs (carrelage, sol minéral, etc..). Leur pose y compris réglage et scellement est à la charge du corps d'état Revêtements durs.

Le corps d'état Plomberie assure la fourniture et le raccordement des siphons de sol nécessaires dans les locaux sans revêtements de sols (locaux en finition brut, peinture, etc...). Leur pose y compris réglage et scellement est à la charge du corps d'état Gros œuvre.

Le corps d'état Plomberie assure la fourniture et le raccordement des siphons de sol nécessaires dans les locaux équipés de revêtements de sols souples. Leur pose y compris réglage et scellement est à la charge du corps d'état Revêtements souples.

Les siphons TYPE 1 seront du type :

255 x 255 mm, hauteur 146 mm, sortie verticale diamètre 100 mm. Ecoulement 2 l/s env., garde d'eau 53 mm. Cloche désolidarisée. Grille caillebotis brise-jet antidérapant maille 19 x 20 résistant à une charge de 27 kN.

Localisation : Chaufferie, Locaux techniques CVC/PLB

Les siphons TYPE 2 seront du type :

Siphon en acier inox 100 x100 mm avec prise de terre, hauteur 69 mm, sortie latérale diamètre 40 mm, écoulement 0.25 l/s env., garde d'eau 45 mm, rosette libre résistant à une charge répartie de 1,3 kN

Localisation : Local poubelle

Les siphons TYPE 3 seront du type :

Siphon en acier inox 200 x200 mm (locaux de cuisine) et 400 x400mm (laverie et local déchets) avec prise de terre, hauteur 69 mm, sortie latérale diamètre 40 mm, écoulement 0.25 l/s env., garde d'eau 45 mm, rosette libre résistant à une charge répartie de 1,3 kN

Localisation : Restauration

8.11 ACCESSOIRES SANITAIRES

8.11.1 Distributeur de savon liquide

Localisation : 1 par lavabo

8.11.2 Distributeur de papier hygiénique

Localisation : 1 par WC

8.11.3 Miroir

Localisation : 1 par lavabo

8.11.4 Poubelle hygiénique

Localisation : 1 WC

8.11.5 Poubelle fixée au mur

Localisation : 1 par bloc sanitaire

8.12 EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

8.12.1 Réseaux

Le présent corps d'état doit toutes les descentes à l'intérieur des bâtiments. Les descentes EP extérieures sont à la charge du corps d'état étanchéité. Les réseaux EP sous dallage seront réalisés par le corps d'état Gros-œuvre lot 01.

Les réseaux EP intérieurs seront réalisés :

- Zones non accessibles et non protégées : en tube PVC type M1 de diamètre normalisé et approprié comprenant supports, raccords et accessoires compatibles. Les dévoiements horizontaux seront réalisés en tube approuvé,
- Dans les escaliers, la chaufferie, les locaux techniques CVC et les locaux à risques importants : en fonte SMU-S.

Equipements particuliers :

- Té de dégorgement
 - A chaque changement de direction,
 - Au minimum tous les 20 mètres en partie droite,
 - A chaque pied de descente,
- Siphons en pied des descentes reprenant des terrasses accessibles situés à un niveau inférieur au niveau habité le plus élevé,
- Raccords de dilatation à joint à lèvres tous les trois niveaux en partie verticale,
- Raccord(s) de dilatation à joint torique suivant nécessité en partie « horizontale »,
- Manchons coupe-feu pour les conduits PVC de diamètre supérieur à 125mm afin de restituer le degré coupe-feu des parois traversées,
- Support d'étage points fixes à tous les étages,

-Raccords, coudes, joints,

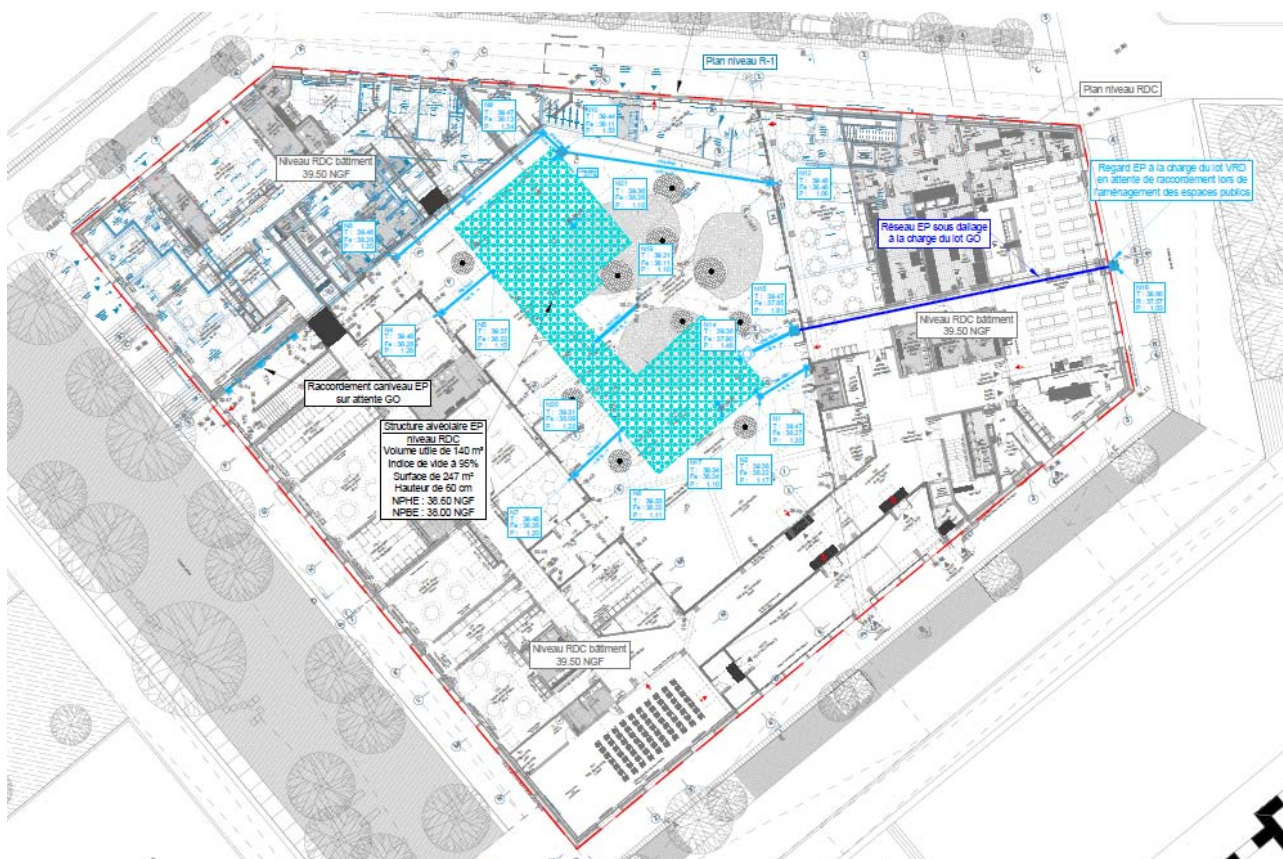
-Un té de visite hermétique tous les 3 niveaux en vertical,

-Un té de visite hermétique tous les 10 ml horizontal, aux dérivations et aux raccordements sur les pièces d'étanchéité.

Les évacuations seront munies en partie basse de tés hermétiques pour être reprises par les collecteurs d'évacuation.

Le corps d'état Plomberie communiquera aux entreprises en charge du Gros-Œuvre les dimensionnements et tracé des réseaux à prévoir pour le bon fonctionnement de l'installation.

Afin de respecter le débit régulé à 5l/s/ha, le principe suivant sera respecté :



Le volume du R+1 sera évacué au réseau par l'intermédiaire de limiteurs de débits avec garde d'eau dus au présent lot puis transitera par le volume de rétention du RDC.

8.13 EVACUATIONS DES EAUX USEES ET EAUX VANNES

8.13.1 Principe général

Le présent lot devra réaliser l'ensemble des réseaux EU/EV en aérien jusqu'aux regards EU/EV y compris raccordements, laissées en attente par le corps d'état VRD à proximité du bâtiment ou bien jusqu'aux réseaux sous-dallage.

Les réseaux sous dallage sont à la charge du corps d'état Gros-œuvre lot 12. Le corps d'état Plomberie réalisera les réseaux aériens jusqu'aux attentes laissées par le corps d'état Gros-œuvre lot 12.

Les réseaux à l'extérieur du bâtiment seront à la charge du corps d'état VRD.

Les évacuations EU/EV seront de type séparatif.

Les colonnes EU et EV seront séparatives dans les gaines techniques ainsi que les dévoiements horizontaux sur les niveaux.

8.13.2 Evacuations EU/EV

8.13.2.1 Réseaux séparatifs et chutes

Les eaux usées reprendront l'ensemble des appareils sanitaires, les siphons de sol et autres équipements spécifiques. Les eaux vannes reprendront les WC des sanitaires.

Les réseaux seront en tube PVC type M1 de diamètre normalisé comprenant supports, raccords et accessoires compatibles, suivant localisation. Les dévoiements horizontaux seront réalisés en tube approuvé.

Les réseaux traversant les escaliers, la chaufferie, les locaux techniques CVC et les réseaux à risque importants seront réalisés en fonte SMU-S.

Equipements particuliers :

- Tés de dégorgement avec tampon visitable hermétique,
 - A chaque changement de direction,
 - Au minimum tous les 20 mètres en partie droite,
 - A chaque pied de chute.
- Raccord de dilatation à joint à lèvres à chaque niveau en partie verticale,
- Raccord de dilatation à joint torique suivant nécessité en partie « horizontale »,
- Aucun joint ou raccord ne sera noyé dans le gros œuvre,
- Attentes pour les condensats en DN 50,
- Manchons coupe-feu pour les conduits PVC de diamètre supérieur à 125mm afin de restituer le degré coupe-feu des parois traversées.

8.13.2.2 Evacuations des appareils

Le présent corps d'état aura à sa charge la mise en place en place des attentes des eaux usées des sanitaires et raccordement pour les équipements suivants :

- Lave-mains et lavabos des sanitaires,
- Douche,
- WC,
- Cuve des paillasses,
- Siphon de sol du local poubelles et locaux techniques,
- Etc.

En tube PVC type M1 de diamètre normalisé et approprié comprenant supports, raccords et accessoires compatibles.

Assemblage par joint collé à l'exception des raccordements sur les branchements ou culottes des chutes EU et EV qui se feront par joint élastomère.

Les fosses de relevage seront réalisées par le lot Gros œuvre suivant les indications du lot Plomberie Sanitaire.

8.14 VENTILATIONS PRIMAIRES

Chaque chute EU ou EV sera prolongée jusqu'à l'air libre par une canalisation de même nature et de même diamètre que la chute correspondante.

Une même ventilation pourra reprendre une chute EU et une chute EV au plus, dans ce cas, les raccordements des chutes sur le collecteur de ventilation ne pourront se faire qu'au-dessus du branchement le plus élevé.

Chaque collecteur sera prolongé par une ventilation sèche ou humide.

Les sorties à l'air libre des ventilations se feront toujours dans les parties inaccessibles au-dessus des locaux habités et jamais à proximité des prises d'air.

Les ventilations non métalliques traversant les dalles de terrasse seront protégées par des fourreaux métalliques conformément au D.T.U. 43.1.

Le corps d'état Plomberie doit la fourniture et mise en œuvre de chapeau pare-pluie avec grillage anti-insecte des sorties de ventilation de chute.

8.15 EXTINCTEURS

Groupe scolaire/Ludothèque :

Tous les appareils seront homologués NF.

Il sera prévu par le présent lot les études d'implantation, la fourniture et la pose des panneaux de signalisation et d'utilisation réglementaires, à proximité des extincteurs.

Extincteurs à eau pulvérisée avec additif 9 litres :

- 1 tous les 200m² de plancher (placés dans les circulations)

Locaux Techniques & tableaux électriques :

Prévoir des extincteurs CO₂ à proximité des tableaux électriques.

Chaufferie gaz :

Prévoir un extincteur à poudre polyvalente de classe minimum 5A - 34 B accompagné d'un panneau précisant "Ne pas utiliser sur flamme gaz".

8.16 ELECTRICITE ET REGULATION

Le lot Courants Forts prévoira l'alimentation électrique de chaque attente ou coffret.

Les installations électriques en aval de ces alimentations sont dues au présent lot (armoire, coffret, raccordement des appareils etc...).

Le lot courant fort prévoira toutes les attentes dédiées au lot plomberie.

Le présent lot doit la mise à la terre de ses équipements et de ses réseaux.

Tous les éléments spécifiques, liés à la maintenance et à l'exploitation du bâtiment (compteurs, sous-compteurs, pompes, relevages, etc.) devront être reliés à la GTC.

L'ensemble du câblage, du raccordement et de la programmation des éléments de régulation vers la GTC est dû par le présent lot.

9. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES PLB

9.1 QUALITE ET ORIGINE DES MATERIAUX ET MATERIELS

Tous les matériaux et matériels qui seront employés seront de première qualité.
Ils seront conformes aux normes françaises ou à défaut aux spécifications des avis techniques favorables du C.S.T.B. s'y rapportant.

9.2 CHOIX DE L'APPAREILLAGE

L'ensemble de l'appareillage mis en œuvre devra être conforme aux spécifications du descriptif de l'installation du présent chapitre. En l'absence de spécifications particulières, la conformité des matériaux aux dernières normes AFNOR ou UTE sera exigée.
Les marques et références des appareils proposés devront être précisées par l'entreprise avant exécution sous forme de fiches techniques.

9.3 CALORIFUGE

9.3.1 Généralités

Le matériau utilisé devra être :

- * Imputrescible dans le temps,
- * Non détériorable par la chaleur,
- * Non détériorable par l'humidité,
- * Non inflammable M0 ou M1 (les certificats d'agrément du CSTB seront à fournir),
- * Classe d'isolation suivant calcul thermique.

L'isolation thermique des circuits hydrauliques et de l'appareillage s'effectuera après les contrôles et essais d'étanchéité.

9.3.2 Domaine d'utilisation

Il est destiné aux collecteurs EF, ECS cheminant dans le sous-sol, locaux techniques et aux colonnes montantes à l'intérieur des gaines techniques et aux distributions secondaires EF - ECS à l'intérieur des faux-plafonds.

9.3.3 Nature de l'isolant mis en œuvre

Résistance thermique

Il devra posséder un coefficient de conductivité thermique au moins égal à 0,035 W/mK (à 10°C.)

Type d'isolant

a) Coquille

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de fibres de verre imprégnées.

Les coquilles seront maintenues sur les tubes par des ligatures en fil de fer ou feuillards galvanisés

La finition sera la suivante :

- * En caniveaux : par entoilage et application d'enduit.
- * Dans les bâtiments : par enroulement d'une toile de verre ou grillage et application d'un enduit plâtre avec embouts de finition par manchette aluminium au droit des brides, (en remplacement de l'enduit plâtre, il pourra être proposé un revêtement extérieur du type aluminium avec assemblage par rivets pop, les coudes recevant un enduit ininflammable)
- * Dans les locaux techniques en sous-sol et partout où il y aura des risques de chocs : revêtement métallique par tôle d'aluminium d'épaisseur minimale de 8/10 et assemblage par vis parker.

b) Mousse élastomérique à structure cellulaire fermée

L'isolation sera réalisée au moyen d'une mousse élastomère NF.

Il sera utilisé de préférence de de l'isolant en tube, afin de réduire le nombre des raccords.

La pose du matériau sera conforme aux prescriptions du fournisseur.

Tous les raccords ou jonctions d'isolation devront être collés avec joint pare-vapeur.

L'épaisseur de l'isolant à mettre en œuvre pour l'eau froide et l'eau chaude sera la suivante :

Ø inférieurs ou égaux à 12/14,	épaisseur 13 mm
Ø inférieurs ou égaux à 20/22,	épaisseur 19 mm
Ø inférieurs ou égaux à 30/32,	épaisseur 25 mm

Dans les locaux techniques l'isolant sera protégé en PVC ou équivalent.

A l'extérieur, l'isolant sera recouvert avec protection par tôle aluminium.

9.4 DISPOSITIFS ANTIGEL

Ces systèmes seront installés sur les tuyauteries où le risque de gel est à craindre.

Ces dispositifs seront constitués d'un calorifuge conforme à l'article ci-après, avec cordon chauffant auto-régulant fixé sur la canalisation tous les 30 cm par un ruban adhésif (y compris raccordement électrique.)

Le ruban chauffant sera constitué de deux conducteurs cuivre en 1,2 mm² minimum formant un circuit parallèle continu, alimenté en 220 V. Entre ces deux conducteurs, l'élément chauffant sera constitué d'une polymère réticulé par irradiation, semi-résistant, chargé de carbone. Le ruban comprendra une tresse en cuivre pour la mise à la terre. Du fait de cette construction, les rubans pourront être coupés sur le chantier à la longueur désirée.

Les caractéristiques du ruban auto-régulant lui permettront de contrôler sa propre puissance en fonction des variations de température de la tuyauterie quelle qu'en soit la taille et en chaque point le long de la canalisation.

Le dimensionnement des alimentations électriques sera prévu en fonction des longueurs de ruban installées.

Les différents circuits électriques seront protégés par disjoncteurs thermiques et disjoncteurs différentiels calibrés en fonction des normes en vigueur.

9.5 ETIQUETAGE ET REPERAGE

9.5.1 Appareillage

Chaque appareil portera une étiquette gravée, fixée sur support métallique indiquant la désignation de l'appareil et sa fonction. Elles seront exécutées en plexiglass avec lettres majuscules ou chiffres de couleur noire sur fond jaune.

La dimension et la position des étiquettes seront soumises à l'agrément au Maître d'Œuvre ainsi que leur libellé.

Toutes indications de repérage de la robinetterie et des dispositifs d'équilibrage (hydraulique) seront reportées sur les plans définitifs mis à jour à la réception.

9.5.2 Tuyauteries

Le repérage des tuyauteries découlera de la norme NF X 08-100. Les teintes seront les mêmes pour un circuit, que ce soit l'aller ou le retour.

Le sens de circulation du fluide sera indiqué à l'aide de flèches NOIRES SUR FOND BLANC.

Les anneaux seront constitués de bandes adhésives entoilées. La distance entre ensemble de repérage n'excédera pas 5 mètres.

Cette distance pourra être en fonction des tracés des circuits. Avant la pose, le support devra être dégraissé (revêtement métallique ou calorifuge) ou revêtu d'un vernis avant collage.

Le repérage des installations comprendra également le repérage et signalétique des réseaux non potables (eau froide récupérée des eaux de pluie).

9.6 FOURREAUX

Toutes les canalisations traversant des parois verticales ou horizontales devront être équipées de fourreaux. Ceux-ci seront enfilés sur les tuyauteries au montage de celles-ci et en aucun cas coupés de leur longueur pour une installation postérieure à celle des tuyauteries.

Quand la tuyauterie traverse une paroi coupe-feu, le fourreau sera en acier avec rembourrage de mastic coupe-feu, de façon à restituer à la paroi de degré coupe-feu initial. Le choix du mastic ainsi que la mise en place sera à effectuer en coordination avec tous les intervenants concernés, (sapeurs-pompiers, bureau de contrôle, assurances, etc.).

Les fourreaux devront être d'un diamètre suffisant afin de ne pas gêner l'éventuelle dilatation de la tuyauterie et devront faire saillie de la paroi d'une longueur minimum de :

* Pour les parois horizontales :

* 5 mm du plafond,

- * 10 mm du plancher,
- * 30 mm du plancher d'une pièce momentanément mouillée (cuisine, salle de bains).
- * Pour les parois verticales :
- * 3 mm de la paroi.

Les fourreaux seront rendus étanches au passage de la fumée.

Ceci sera réalisé soit :

- * Par rembourrage plâtre autour des fourreaux,
- * Par joints intumescents sur les tubes ou organes subissant les effets de dilatation.

9.7 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Les ballons d'eau chaude électriques auront les caractéristiques suivantes :

- * Cuve en acier épaisseur 22/10^{ème},
- * Emaillage sous vide,
- * Carrosserie en acier peinte, cuite au four,
- * Thermostat réglable de l'extérieur,
- * Groupe de sécurité y compris entonnoir siphonné et raccordement sur canalisation de vidange,
- * Une protection de cuve par anode avec voyant de contrôle,
- * Une résistance stéatite
- * Un manchon diélectrique,
- * Branchement électrique monophasé 220 volts par le présent lot à partir de l'attente posée par le lot Electricité,
- * Garantie de 10 ans à compter de la réception TCE.

9.8 PROTECTION DES RESEAUX

9.8.1 Mise à la terre équipotentielle

Tous les appareils et canalisations devant être mis à la terre seront munis d'un dispositif permettant leur connexion.

Le présent lot devra les lignes de raccordements depuis les attentes laissées par l'électricien.

Toutes les canalisations d'eau et d'évacuation métalliques seront reliées à la terre principale issue d'une armoire de distribution. Ce réseau est à la charge du lot Plomberie. Les liaisons équipotentielles seront réalisées par tresse cuivre étamée.

Tous les principes de connexion seront soumis au bureau de contrôle sous forme d'un carnet de détail.

9.8.2 Protection coupe-feu

Il sera prévu une protection coupe-feu 2 heures sur toutes les canalisations EU, EV, EP et VP en traversée de dalle coupe-feu.

Pour les canalisations en PVC supérieures au DN 75, il sera prévu un manchon coupe-feu par bande agréé par la CSTB avec PV d'essais.

Pour les canalisations en fonte ou en acier, il sera prévu :

Une protection coupe-feu sur 1m de longueur sur les tuyaux de DN 75 au DN 125,

Une protection coupe-feu sur toute la longueur des tuyaux supérieurs au DN 125.

9.8.3 Protection mécanique

Dans les autres locaux à risque (manutention, chariots etc....) toutes les protections nécessaires devront être mises en œuvre par l'Entreprise du présent lot.

9.8.4 Compensateur de dilatation

Les compresseurs de dilatation seront du type à soufflet inoxydable avec guidage extérieur.

Le montage sera réalisé par brides ou raccord union, PN 16

Leur implantation sera conforme aux normes DTU 60.11.

10. ESSAIS

10.1 GENERALITES

Avant la réception, et éventuellement pendant la période de garantie, si des désordres sont constatés, il sera procédé aux essais sous la seule responsabilité de l'Entrepreneur qui doit, dans tous les cas, les frais d'essais et la fourniture de tout le matériel nécessaire aux essais qui lui seront demandés : thermomètres, compte tours, enregistreurs de débit, de pression et de température, sonomètres, etc.

Tous les essais sur matériau seront effectués par les laboratoires agréés.

Les essais d'étanchéité seront obligatoirement exécutés avant peinture, encoffrement ou calorifugeage des canalisations.

Chaque essai donnera lieu à l'établissement d'un procès-verbal établi par l'Entrepreneur et comprenant :

- Le numéro d'ordre,
- La date et le lieu,
- La nature d'essai,
- La signature des personnes présentes (l'Entrepreneur et le Maître d'œuvre).

Des essais facultatifs, en cas de doute sur la conformité des installations avec le présent CCTP pourront être demandés sur :

- Toutes les tuyauteries et leurs raccords,
- La résistance aux variations de température de la céramique sanitaire NF 14.503,
- La dureté de l'émail, la continuité de l'épaisseur de la couche de l'émail NFD 14.509,
- La robinetterie essais d'étanchéité.

Les essais facultatifs, qui ne peuvent être prévus à l'origine mais qui seraient demandés par le Maître d'Œuvre, sont à la charge de ce dernier si le contrôle est favorable à l'Entrepreneur, et à l'Entrepreneur si le contrôle est défavorable à celui-ci.

10.2 CANALISATIONS

10.2.1 Eau froide, eau chaude

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique sous une pression supérieure de 5 bars à la pression d'épreuve de chaque matériau.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

10.2.2 Vidanges des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront au préalable essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

10.2.3 Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes, un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

10.3 APPAREILS ET ROBINETTERIE

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche, arrêt, contrôle alarmes,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- Durée de remplissage et de vidange des chasses de wc (cet essai pourra être fait avec 5 feuilles de papier hygiénique froissées),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations, les appareils suspendus lavabos, urinoirs, etc. devront supporter une charge.

10.4 ESSAI DIVERS

10.4.1 Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

- Que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

10.4.2 Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier. Ils porteront, entre autre sur :

- Les robinetteries - vibrations de porte clapets ou clapets mal ajustés,
- Les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- Les pièces tournantes,
- Les clapets etc.

10.4.3 Débits pressions températures

Contrôle aux appareils les plus éloignés de la source d'eau, que le débit soit normal à la pression et à la température prévue.

