

C.C.T.P.

Cahier des Charges Techniques Particulières

CPAM DU LOT



REEMPLACEMENT DU RESEAU CHANGE OVER

238 rue Hauteserre – 46000 CAHORS

MAITRE D'OUVRAGE



Caisse Primaire d'Assurance Maladie
238 Rue Hauteserre
46000 CAHORS

BUREAU D'ETUDES



S.A.S. B.E.T. DIMA
8, rue JP Pasqualini – Le SAPHO entrée C
06800 - CAGNES-SUR-MER

Phase :

Lot :

**PRO
DCE**

01

CVC

BET DIMA	Version		Indice	Date	Sujet de l'indice actuel :
	Définitive		05	03/10/2025	Mise à jour pour DCE
	Réf. Affaire	Phase	Rédacteur		
	607	PRO	S.MA		

SOMMAIRE

1 : PRESCRIPTIONS GENERALES	8
1.1 : INTRODUCTION	8
1.2 : PROJET	8
1.2.1 : Localisation	8
1.2.2 : Reference cadastrale.....	8
1.2.3 : Classification de l'ensemble immobilier	9
1.3 : SITUATION DU BATIMENT.....	9
1.4 : NATURE DES PRESTATIONS DU PRESENT LOT	10
1.5 : SUBVENTIONS RENOVATION ENERGETIQUE	11
1.6 : CONTRAINTES PARTICULIERES	12
1.6.1 : Niveaux sonores	12
1.6.2 : Salissures du domaine public	12
1.6.3 : Continuité de service.....	12
1.6.4 : Continuité d'exploitation de l'ouvrage	12
1.6.5 : Nettoyage / Protections.....	13
1.6.6 : Dommages / Dégradations	13
1.6.7 : Réservations – Percements - Rebouchages	13
1.6.8 : Scellements – Raccords d'enduits.....	13
1.7 : DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES	14
1.8 : CARACTERE FORFAITAIRE DU MARCHÉ	14
1.9 : NORMES ET REGLEMENTS	14
1.9.1 : Chauffage – Ventilation - Climatisation	15
1.9.2 : Plomberie Sanitaire	16
1.10 : PROTECTION ET PREVENTION DES ACCIDENTS	17
1.11 : OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR.....	18
1.11.1 : Obligation de résultat	18
1.11.2 : Obligation de bonne fin	18
1.11.3 : Prix et Mode d'Évaluation des Ouvrages	18
1.11.4 : Connaissance des lieux.....	19
1.11.5 : Constat et réception des lieux	19
1.11.6 : Travaux divers - protection des ouvrages	19
1.11.7 : Relation de l'Entrepreneur avec les Administrations	20
1.11.8 : Approbation des Choix.....	20
1.11.9 : Relation de l'Entrepreneur avec les Autres Corps d'Etat	20
1.11.10 : Qualité des Matériels	20
1.11.11 : Représentation entreprise	20
1.11.12 : Rendez-vous de chantier	21
1.11.13 : Conduite - Surveillance - Entretien jusqu'à la réception	21
1.11.14 : Responsabilité.....	21
1.11.15 : Gestion de la qualité.....	21
1.11.16 : Transport, stockage, conservation	22
1.12 : FRAIS PARTICULIERS.....	22
2 : ETUDES ET PRESTATIONS TECHNIQUES	23
2.1 : DEMARCHES ADMINISTRATIVES	23

2.2 : EXIGENCES ET ATTESTATION LIEES AU RESPECT DE LA REGLEMENTATION THERMIQUE APPLICABLE	23
2.3 : PLANS ET ETUDES D'EXECUTION	24
2.4 : ÉCHANTILLONS.....	26
2.5 : VISA ET APPROBATION.....	26
3 : ESSAIS MISE EN SERVICE – RECEPTION.....	28
3.1 : ESSAIS DES INSTALLATIONS.....	28
3.1.1 : Organisation des Essais	28
3.1.2 : Autocontrôle	29
3.1.3 : Essais et Contrôles sur le Site	29
3.1.4 : Matériels d'Essais	30
3.2 : ASSURANCES ET GARANTIE.....	30
3.3 : FORMATION	31
3.4 : RINÇAGE DES RESEAUX ET ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE	32
3.5 : REPERAGE DES INSTALLATIONS	33
3.6 : OPR - RECEPTION	33
3.7 : DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES.....	34
4 : SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.....	36
4.1 : LOCALISATION DES LOCAUX TECHNIQUES	36
4.2 : REPERAGE DES TREMIES TECHNIQUES DES ÉTAGES	37
4.3 : REGLEMENTATION THERMIQUE APPLICABLE	37
4.4 : BASES DE DIMENSIONNEMENT CVC	38
4.4.1 : Situation des lieux.....	38
4.4.1.1 : Conditions extérieures hiver	38
4.4.1.2 : Conditions extérieures été.....	38
4.4.2 : Températures de Base	38
4.4.3 : Classification Calorifuge.....	39
4.4.3.1 : Réseaux Intérieurs.....	39
4.4.3.2 : Réseaux Extérieurs ou locaux non chauffés/non climatisés	39
4.4.4 : Dimensionnement des Tuyauteries.....	39
4.4.5 : Régimes de Température	39
4.4.6 : Précautions Acoustiques	39
4.4.6.1 : Niveaux Sonores à l'Intérieur.....	39
4.4.6.2 : Niveaux Sonores à l'Extérieur	40
5 : DESCRIPTION DES OUVRAGES	41
5.1 : LOGISTIQUE ET INSTALLATION DE CHANTIER.....	41
5.2 : NETTOYAGE DU CHANTIER	41
5.3 : TRAVAUX PREPARATOIRES	41
5.3.1 : Consignations	41
5.3.2 : Repérage et mesures de débit	42
5.3.3 : Vannes Complémentaires	42
5.4 : CONTINUITE DE FONCTIONNEMENT DE LA PRODUCTION ET CHAUFFAGE PROVISOIRE	42
5.5 : DEPOSE ET REPOSE DU FAUX PLAFOND	42
5.6 : TRAVAUX DE DEPOSE ET EVACUATION	43
5.7 : PRODUCTION THERMIQUE	43

5.7.1 : Production Calorifique	43
5.7.1.1 : Chaudières.....	43
5.7.1.2 : Equipements hydrauliques.....	43
5.7.1.3 : Carnaux et cheminées.....	44
5.7.1.4 : Raccordement des condensats.....	44
5.7.1.5 : Raccordement Gaz.....	44
5.7.1.6 : Détection GAZ.....	44
5.7.2 : Production Frigorifique	44
5.7.2.1 : Groupes de production frigorifique.....	44
5.7.2.2 : Equipements hydrauliques.....	45
5.7.2.3 : Renforcement intérieur ballon.....	45
5.8 : DISTRIBUTION THERMIQUE/HYDRAULIQUE	45
5.8.1 : Principe Retenu	45
5.8.2 : Pompes de distribution.....	47
5.8.3 : Panoplies Pompes	48
5.8.4 : Désemboueur	48
5.8.5 : Canalisations Locaux Techniques	48
5.8.5.1 : Principe retenu	48
5.8.5.2 : Dépose et Travaux préparatoires.....	48
5.8.5.3 : Distribution hydraulique locaux techniques.....	49
5.8.6 : Remplacement des Colonnes Montantes.....	49
5.8.6.1 : Principe retenu	49
5.8.6.2 : Dépose et Travaux préparatoires.....	50
5.8.6.3 : Canalisations	50
5.8.6.4 : Travaux de remise en état.....	50
5.8.7 : Canalisations Intérieures	51
5.8.8 : Purge des réseaux	51
5.8.9 : Calorifuge réseaux hydrauliques	52
5.8.9.1 : Documents de référence	52
5.8.9.2 : Calorifuge en Local Technique :.....	52
5.8.9.3 : Calorifuge Réseaux de distribution intérieure.....	52
5.8.9.4 : Calorifuge Robinetterie et Pompes et équipements hydrauliques.....	53
5.8.10 : Protection antigel	53
5.8.11 : Expansion.....	53
5.9 : TERMINAUX DE TRAITEMENT D'AMBIANCE.....	53
5.9.1 : Principe Retenu	53
5.9.2 : Flexibles hydrauliques	53
5.9.3 : Robinets et vannes d'isolement.....	54
5.9.4 : Vannes régulation et Réglage autorégulantes	54
5.10 : CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR	55
5.10.1 : Principe Retenu.....	55
5.10.2 : Panoplie Hydraulique.....	56
5.10.3 : Vannes régulation et Réglage autorégulantes.....	56
5.10.4 : Régulation	57
5.11 : ELECTRICITE REGULATION	57
6 : PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES - PSE.....	58
6.1 : PSE N°01 : REMPLISSAGE DES INSTALLATIONS.....	58
6.1.1 : Principe retenu	58
6.1.2 : Remplissage automatique et détection de fuites	58
6.1.3 : Adoucisseur.....	59
6.1.4 : Traitement anti-corrosion	59
ANNEXE I : SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD)	61

1	GENERALITES	61
1.1	OBJET DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES	61
1.2	NORMES ET REGLEMENTS.....	61
2	DOCUMENT EMIS PAR L'ENTREPRISE	62
2.1	NOTES DE CALCUL	63
2.2	PLANS DE CHANTIER.....	63
2.3	LOCAUX TECHNIQUES.....	64
3	ACOUSTIQUE	65
4	MATERIEL	67
5	TUYAUTERIES	68
5.1	GENERALITES.....	68
5.2	TUYAUTERIES EN ACIER.....	69
5.2.1	Tuyauteries en acier noir.....	69
5.2.2	Tuyauteries en acier galvanisé.....	69
5.3	TUYAUTERIES EN CUIVRE.....	70
5.4	TUYAUTERIES EN MATIERE PLASTIQUE	70
5.5	TUYAUTERIES EN POLYCHLORURE DE VINYLE NON PLASTIFIE (PVC).....	70
5.6	TUYAUTERIE EN PVC PRESSION	71
5.7	TUYAUTERIES EN POLYBUTENE (PB).....	73
5.8	TUYAUTERIES EN POLYETHYLENE OU POLYPROPYLENE.....	73
5.9	TUYAUTERIES EN POLYETHYLENE RETICULE HAUTE DENSITE (PER)	73
5.10	TUYAUTERIES EN FONTE D'ASSAINISSEMENT	74
5.11	MATERIAUX DIVERS	76
6	ACCESSOIRES DIVERS.....	77
7	SUPPORT DE TUYAUTERIES	78
8	DILATATIONS	79
9	ROBINETTERIE GENERALE	80
9.1	GENERALITES.....	80
9.2	ROBINETS ET VANNES D'ARRET	82
9.3	ROBINETTERIE DE REGLAGE	83
9.4	FILTRES	83
9.5	DETENDEURS.....	83
9.6	DETENDEUR REGULATEUR	83
9.7	ANTI-BELIER.....	83
9.8	CLAPET ANTI-POLLUTION	83
9.9	DISCONNECTEUR HYDRAULIQUE	83
9.10	ROBINET DE PUISAGE	84
9.11	MITIGEUR	84

9.12	CLAPET ANTI-RETOUR.....	84
9.13	PURGE DES INSTALLATIONS	84
10	CONTROLE, MESURE, COMPTAGE ET SECURITE	86
10.1	GENERALITES.....	86
10.2	MANOMETRE.....	86
10.2.1	Manomètres.....	86
10.2.2	Manomètre à bain d'huile.....	86
10.3	COMPTAGES THERMIQUES ET ELECTRIQUES.....	86
10.4	THERMOMETRE.....	87
10.5	COMPTEUR D'EAU.....	87
10.6	SECURITES	87
11	TRAÇAGE ELECTRIQUE	88
11.1	MISE HORS GEL	88
11.2	MAINTIEN EN TEMPERATURE (CAS DU REMPLACEMENT D'UN RECYCLAGE PAR POMPE).....	89
12	CALORIFUGE.....	90
13	FOURREAUX / COUPE-FEU	92
13.1	FOURREAUX.....	92
13.2	FOURREAUX – RESEAUX DE PLOMBERIE	92
13.3	COUPE-FEU.....	92
13.3.1	Coupe-feu des canalisations d'évacuation en fonte	92
13.3.2	Coupe-feu des canalisations d'évacuation en plastique.....	93
13.3.3	Clapets coupe-feu auto-commandé.....	93
14	DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES	94
14.1	PLOTS A RESSORT	94
14.2	PLOTS A RESSORT SOUS CARTER	94
14.3	SUSPENTES A RESSORT	94
15	TROUS SCELLEMENTS, REBOUCHEMENTS ET RACCORDS.....	95
16	OUVRAGE DE SERRURERIE	95
17	ÉLECTRICITE	96
17.1	GENERALITES.....	96
17.2	ORIGINES DES INSTALLATIONS.....	97
17.3	TABLEAU ARMOIRES – COFFRETS	97
17.4	LIAISONS ELECTRIQUES	99
17.5	RACCORDEMENTS ELECTRIQUES.....	100
17.6	DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS	100
17.7	CHOIX DES DISPOSITIFS DE PROTECTION	101
17.8	CHOCES ELECTRIQUES	101
17.9	COURBES CARACTERISTIQUES	102
17.10	POUVOIR DE COUPURE.....	102

17.11	SELECTIVITE	102
17.12	CHOIX DES CANALISATIONS.....	102
17.13	JONCTIONS ET DERIVATIONS	106
17.14	CONDUITS ET SUPPORTS	106
17.15	CHEMINS DE CABLES	107
17.16	GOULOTTES	107
17.17	ÉQUIPOTENTIELLES GENERALES.....	107
17.18	MISE A LA TERRE	108
17.19	ÉQUIPOTENTIELLES PARTICULIERES	108
18	ESSAIS	109
18.1	ESSAIS DES SYSTEMES DE PRODUCTION	109
18.2	ESSAIS DE RESEAUX HYDRAULIQUES.....	110
18.3	ESSAIS DES SYSTEMES AERAIQUES.....	110
18.4	ESSAIS ELECTRIQUES.....	111
18.5	ESSAIS PERFORMANCIELS.....	111
18.6	ESSAIS PLOMBERIE	111
19	DESINFECTION DES RESEAUX.....	112
19.1	MISE EN MARCHÉ ET ARRÊT.....	112
20	IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS ET REPERAGE.....	114
20.1	GENERALITES.....	114
20.2	TUYAUTERIES NON CALORIFUGÉES	114
20.3	TUYAUTERIES CALORIFUGÉES	114
20.4	ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES	114
20.5	APPAREILS ET MATÉRIELS.....	115
21	SCHEMA D'INSTALLATION	115
22	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)	116
22.1	LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS DU DOE.....	116
22.2	PLANS ET AUTRES DOCUMENTS ISSUS DES PEO	116
22.3	NOMENCLATURES DES MATÉRIELS	117
22.4	SCHEMAS GÉNÉRAUX OU SYNOPTIQUES DES RESEAUX	117
22.5	SCHEMAS INDIVIDUALISÉS PAR SYSTÈME	117
22.6	ARMOIRES ÉLECTRIQUES, COFFRETS ÉLECTRIQUES, COFFRETS DE RÉGULATION ET DE PROGRAMMATION	117
22.7	NOTES DE CALCULS	118
22.8	NOTICE D'EXPLOITATION	118
22.9	NOTICE DE MAINTENANCE	119

1 : PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 : INTRODUCTION

La présente notice a pour but de définir les prestations à exécuter, au titre du lot Chauffage – Ventilation – Climatisation dans le cadre du projet de remplacement des réseaux change over du bâtiment de la CPAM du Lot.

1.2 : PROJET

1.2.1 : LOCALISATION

Adresse : 238 rue Hauteserre – 46000 CAHORS

Maître d'ouvrage : CPAM du Lot

Activité du projet : Immeuble de bureaux

Implantation du projet :



1.2.2 : REFERENCE CADASTRALE

- Section : BX 01
- Parcelle n° 370



1.2.3 : CLASSIFICATION DE L'ENSEMBLE IMMOBILIER

Il s'agit d'un Etablissement recevant du Public (ERP) :

- type W – Immeuble de Bureaux
- 4^{ème} catégorie

1.3 : SITUATION DU BATIMENT

VILLE	CAHORS
Code Postal	46000
Année de construction :	1997
Surface :	4 456 m ² (sans prise en compte des sous-sols)
Type de Chauffage	deux Chaudières Gaz
Type de Climatisation /rafraichissement	deux Groupe froid monobloc AIR/EAU en toiture
➤ 1 niveaux de sous-sol constitué :	
▪ de parkings :	
▪ De locaux techniques et locaux de stockage	

- Niveau RDC : comprenant l'accueil de l'immeuble, le centre d'examen, les services médicaux bureaux, locaux techniques informatiques et électrique, locaux de stockage et le réfectoire du personnel.
- Niveau R+1 : Bureaux
- Niveau R+2 : salles de réunion/bureaux et en accès par l'extérieur des locaux techniques ventilation et production thermique

1.4 : NATURE DES PRESTATIONS DU PRESENT LOT

Les prestations décrites dans le présent document concernent les installations du lot CVC à réaliser dans le cadre du projet.

Ces installations concernent, principalement :

Chauffage – Ventilation - Climatisation

- Le remplacement des pompes et circulateurs par des circulateurs à débit variables basse consommation,
- Le remplacement des segments de tuyauterie corrodés
- La dépose et suppression des bras morts sur le réseau,
- Le remplacement des tuyauteries de raccordement des ventilo-convecteurs par des flexibles avec barrière antioxygène – isolés classe 4,
- Le remplacement des segments de tuyauterie en cuivre,
- Le remplacement de l'intégralité des robinets et vannes d'isolement par des robinets et vannes avec rallonge pour calorifuge y compris calorifugeage de la totalité des organes de coupure.
- Remplacement des purgeurs par des purgeurs grand débit au niveau des locaux techniques,
- La dépose et remplacement de la totalité du calorifuge – mise en place d'une classe d'isolation 4
- La remise aux normes du système de détection gaz de la chaufferie,
- Le remplacement du système de traitement d'eau – mise en place d'un adoucisseur et d'un système anti-corrosion,
- Le remplacement des vannes 2 voies par des vannes 2 voies auto équilibrantes,
- La mise en place d'un système de remplissage automatique.

Electricité/Régulation dédiées aux lots de CVC/PLB

- Les consignations électriques,
- Les raccordements électriques,
- Les modifications de programmation des automates de gestion des locaux techniques permettant le bon fonctionnement des nouvelles installations,
- Les modifications des armoires électriques des locaux techniques nécessaires au bon fonctionnement des nouvelles installations.
 - Norme C15.100 installations électriques.
 - Règles de certification NF

Les Règles de certification NF s'inscrivent dans le cadre de la certification des produits et des services autres qu'alimentaires prévue dans les articles R-115-1 à R-115-3 et L 115-27 à L 115-32 du Code de la Consommation.

- Normes et spécifications techniques complémentaires

Les matériaux des produits, qui sont en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine, ne doivent pas être susceptibles d'altérer la qualité de l'eau. Ils doivent satisfaire à la réglementation en vigueur et faire l'objet d'une ACS (**Attestation de Conformité Sanitaire**).

Il existe, à la date de publication de ces Règles de certification l'Arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, modifié par l'arrêté du 24 juin 1998 et l'arrêté du 22 août 2002.

Ces produits doivent, également, faire l'objet d'une Attestation de Conformité Sanitaire « Accessoires » comme défini dans la circulaire n° DGS/SD7A 2002 n° 571 du 25/11/02.

Cette liste n'est pas strictement exhaustive et limitative.

D'une manière générale, l'entreprise devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal, et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une erreur ou d'une omission dans le présent C.C.T.P. ou sur les documents graphiques en annexes.

En généralités :

- La main d'œuvre nécessaire aux essais,
- L'amenée et le repli du matériel de chantier,
- Les moyens de manutention, de levage, et d'acheminement pour la mise en place et mise en œuvre de ses matériels,
- L'enlèvement des gravats et déchets provenant des installations CVC/PLB,
- La peinture antirouille de toutes les parties métalliques sujettes à la corrosion,
- Les instruments de mesures nécessaires aux essais,
- La peinture de repérage aux teintes conventionnelles,
- Tous les essais des installations.
- Entretien durant la période de garantie de parfait achèvement des matériels
- Les frais de transport, d'emballage, d'entrepose provisoire concernant le présent lot ainsi que tous les frais de main d'œuvre auxiliaire s'y rattachant,
- Les demandes de permis feu pour tous travaux par point chaud.

En outre, sont dues par l'Entrepreneur, sans que cette liste soit limitative, les dispositions suivantes, avant, en cours, et après exécution des travaux :

- Toute sujétion d'échafaudage et plate-forme permettant l'accès nécessaire à l'installation des ouvrages, ainsi que la sécurité des lieux d'installation (voir plan de prévention).
- Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux.
- Les réparations des dommages éventuels causés aux installations lors des travaux.

L'Entrepreneur est chargé d'assurer la réalisation complète des ouvrages du présent lot, et ses prestations comprennent les travaux accessoires nécessaires découlant des études détaillées, même si ces travaux ne figurent pas sur les plans et documents.

D'une manière générale, l'entreprise devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal, et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une erreur ou d'une omission dans le présent C.C.T.P. ou sur les documents graphiques en annexes.

1.5 : SUBVENTIONS RENOVATION ENERGETIQUE

Le titulaire du présent lot devra réaliser les démarches et dossiers administratifs nécessaires à la demande auprès des fournisseurs d'énergie des subventions rénovation énergétique, dans le cadre de rachat des certificats d'économie d'énergie (CEE). Il devra présenter lors de son offre chiffrée le montant financier CEE correspondant aux prestations techniques chiffrées pour le lot concerné.

Les certificats d'économie d'Énergie - CEE concernées, seront au minimum :

- BAT-SE-103-Equilibrage des réseaux
- BAT-EQ-123-Motovariateur synchrone à aimants permanents ou à reluctance (pompes)
- BAT-TH-146-Calorifuge classe 4

1.6 : CONTRAINTES PARTICULIERES

1.6.1 : NIVEAUX SONORES

Toutes mesures seront prises pour limiter le niveau sonore des matériels bruyants en application de la réglementation et Arrêtes Municipaux ou départementaux en vigueur dans la commune où se réalisent les travaux et a l'attente des usagers.

Dans tous les cas, l'entreprise se soumettra aux plages horaires fixées par la Maîtrise d'Ouvrage.

1.6.2 : SALISSURES DU DOMAINE PUBLIC

Pendant toute la durée des travaux, les voies, trottoirs, etc., du domaine public, devront toujours être maintenues en parfait état de propreté.

En cas de non-respect de cette obligation, l'entrepreneur sera seul responsable des conséquences.

1.6.3 : CONTINUITE DE SERVICE

Tout au long des travaux, l'entreprise devra éviter la coupure des services (climatisation, chauffage, etc.) dans l'ensemble de l'ouvrage.

Elle devra planifier son intervention en accord avec le maitre d'ouvrage et les services techniques afin de limiter les éventuelles coupures nécessaires, tant en nombre que dans leur durée.

Les coupures nécessaires devront être programmées la nuit de 2h à 6h.

1.6.4 : CONTINUITE D'EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

L'opération sera programmée en tranches et phases successives dans le respect des contraintes fonctionnelles d'exploitation de l'ouvrage.

C'est pourquoi l'entrepreneur devra se conformer à toute décision que pourrait prendre le Maître d'Ouvrage dans le but de limiter les perturbations liées à une intervention de l'entreprise non conforme à ses engagements.

L'entrepreneur devra prévoir un délai d'information suffisant pour permettre au Maître d'Ouvrage et aux autres intervenants de s'organiser.

D'une façon générale, tous les travaux prévus dans une zone ou sur des installations sensibles ou communes pourront être reportés sur décision du Maître d'Ouvrage, sans réclamation subséquente de l'entreprise.

L'entreprise devra se conformer aux règles de fonctionnement de l'ouvrage, en termes de précautions particulières à adopter, sécurité, horaires, accès à certains locaux, etc.

Elle devra éviter toute coupure accidentelle de courant.

L'intervention de l'entreprise devra être limitée aux zones et locaux concernés par le présent marché.

L'accès chantier pour l'opération se fera par le parking uniquement.

L'entreprise devra limiter la durée et l'aire d'entreposage dans une zone qui lui sera affectée et qui sera limitée aux possibilités de l'ouvrage.

Les produits de démolition, de dépose et divers seront évacués quotidiennement et tout stockage

anarchique sera interdit.

En cas de non-respect de ces règles, le Maître d'Ouvrage les fera exécuter par une tierce entreprise au frais de l'adjudicataire du présent marché.

Les travaux devront être réalisés en jours ouvrés de 8h à 18h.

1.6.5 : NETTOYAGE / PROTECTIONS

L'entreprise devra, après chaque journée de travail, replier le matériel et procéder au nettoyage soigné des locaux où sont exécutés les travaux.

Aucun outil ou matériaux pouvant créer des dommages de quelque nature que ce soit aux occupants ne devront être laissés dans les communs au cours et en fin de chaque jour travaillé.

En fin de journée, toutes dispositions visant à préserver la sécurité des occupants, notamment pour ce qui relève de l'état provisoire des installations/travaux devront être prises.

L'entrepreneur devra le nettoyage de l'ensemble des équipements des ouvrages qui auraient été dégradés du fait des manutentions.

1.6.6 : DOMMAGES / DEGRADATIONS

En cas de dommages ou dégradations avérés entraînant un litige avec le Maître d'Ouvrage, l'entreprise devra l'indemniser (remise en état, réparation ou remplacement).

En cas de franchise assumée par le Maître d'Ouvrage, celle-ci sera supportée par le titulaire du marché, afin qu'il soit totalement dédommagé.

L'entrepreneur sera tenu pour responsable de tout incident, vols ou dégradations causés du fait de négligences de sa part.

1.6.7 : RESERVATIONS – PERCEMENTS - REBOUCHAGES

L'Entrepreneur est tenu de fournir à la Maîtrise d'œuvre, pour approbation, et avant le démarrage des travaux, les plans des percements et réservations à créer éventuellement dans les éléments de Gros Œuvre.

D'une manière générale, les trous, percements, réservations dans les éléments de structure, calfeutrements et bouchements de trémies trous pour passages des conduits sont à la charge du titulaire du lot.

Le Maître d'œuvre peut refuser tous les percements, qu'il jugerait dangereux pour l'ouvrage et toutes solutions de remplacement qui seraient techniquement insuffisantes ou inesthétiques.

Dans ce cas, L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires et supporter, à ses frais, toutes les conséquences de ce refus pour aboutir à une solution valable et acceptée sans réserve par le Maître d'œuvre.

Si des percements, saignées ou dégradations diverses sont réalisées par le corps d'états après finition de ses ouvrages, les percements, rebouchages et peinture ou reprises de revêtement mural éventuels seront à la charge financière exclusive du lot concerné.

1.6.8 : SCELLEMENTS – RACCORDS D'ENDUITS

En règle générale, le scellement des ouvrages de second œuvre est à la charge du titulaire du présent lot dans la mesure de ses opérations. Le ciment ou plâtre de scellement sera tenu au nu du parement fini de l'élément de maçonnerie supportant l'ouvrage scellé.

Les raccords de finition au droit des scellements seront également exécutés par le présent lot dans la mesure de ses opérations.

1.7 : DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Il est constitué, notamment, du présent CCTP et de la DPGF correspondante. La définition des ouvrages ne dédouane en rien l'entreprise de son devoir de conseil, de son professionnalisme et de son bon sens.

Le présent CCTP ne peut, ainsi que les plans, être considéré comme limitant les ouvrages à prévoir, mais comme fixant un but à atteindre. L'Entrepreneur demeure responsable de la prévision des moyens nécessaires à la réalisation technique et architecturale de qualité de cette opération, dans les délais et planning impartis.

Le DCE devra être abordé et étudié en intelligence et de manière responsable. Aussi, toute anomalie, ou autre manquement, incohérence, devra être signalé(e) avant la remise de l'offre. A défaut elle sera réputée prise en compte.

De la même manière, les quantités portées dans la DPGF constituent une base permettant d'établir le prix de manière complète. Toute erreur constatée devra être signalée en temps utile. Rappelons également le caractère global et forfaitaire de l'offre ; la décomposition et les quantités ne sont proposées qu'à titre indicatif.

En cas de doute ou de questionnement quant aux liens et interfaces entre les lots, l'entreprise pourra solliciter la maîtrise d'œuvre afin d'établir une offre adaptée.

La démarche devra être la même pour toutes les pièces constituant le DCE.

En conséquence, il est donc demandé à l'Entrepreneur d'une part, de signaler à la Maîtrise d'Œuvre, au moins 8 jours avant remise des offres, toute anomalie, omission, imperfection..., susceptibles de compromettre ces objectifs et, d'autre part, d'envisager toute modification ou rectification nécessaire afin de garantir la qualité attendue.

En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra arguer de l'imprécision des pièces fournies ou d'omissions pour refuser dans le cadre de son marché tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement de ses travaux. Il lui appartient d'apprécier l'importance et la nature des ouvrages et de proposer grâce à ses connaissances professionnelles, les modifications qui s'imposent pour obtenir une réalisation correcte des travaux conformément aux objectifs du Donneur d'Ordres.

Rappel : la vérification des éléments du DCE est un devoir de l'entreprise.

1.8 : CARACTERE FORFAITAIRE DU MARCHÉ

D'une façon générale, l'entrepreneur devra l'ensemble des prestations et fournitures nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages afin que l'installation soit capable de répondre aux besoins définis pour un fonctionnement normal, et ce, avec toutes les conditions de sécurité et de régularité.

Il est rappelé que les devis descriptifs, ont pour objet de développer et de préciser les indications des plans concernant les ouvrages que l'entrepreneur s'engage à réaliser à prix global et forfaitaire.

L'énumération et la description des ouvrages telles qu'elles sont prévues dans le descriptif ne présentent aucun caractère limitatif et l'entrepreneur du présent lot devra le complet et entier achèvement de ses ouvrages, les fournitures et façons accessoires indispensables à cet achèvement et au parfait fonctionnement des installations projetées et traitées à forfait.

Le devis quantitatif et estimatif de l'entrepreneur accompagnant la soumission générale, devra être conforme au devis quantitatif fourni à l'appel d'offres et en suivre rigoureusement son ordre de présentation par chapitre et article, ces articles devant être détaillés par prix unitaire d'ouvrage élémentaire.

Il appartiendra au soumissionnaire de vérifier les qualités appliquées au présent Cahier des Charges et de signaler, en temps utile, toute divergence, erreur ou omission, susceptible d'engendrer une modification significative dans l'établissement de son marché, et ce, avant signature de celui-ci.

Après quoi, aucune contestation ne pourra plus être admise et les installations seront livrées en parfait ordre de marche, sans que l'entrepreneur puisse se prévaloir d'une quelconque imprécision sur les conditions contractuelles.

1.9 : NORMES ET REGLEMENTS

Les normes et règlements sont ceux en vigueur du mois qui précède la date de remise des offres.

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un DTU doit se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB, ou d'un avis motivé d'un Bureau de Contrôle agréé par la section « Construction » de l'Assemblée Générale des Compagnies d'Assurances.

Avant l'approvisionnement du matériel et avant l'exécution des travaux, l'entrepreneur doit faire connaître au BET concepteur, les dispositions de la présente notice qui ne seraient pas conformes à la réglementation en vigueur au moment de l'exécution des travaux, faute de quoi, il doit prendre à sa charge tous les frais résultants de la mise en conformité de l'installation.

En cas de non-conformité à la réglementation en vigueur, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire recommencer les travaux.

Les ouvrages exécutés seront conformes aux normes françaises, aux DTU et aux règles professionnelles en vigueur à la date de la remise de l'offre, en particulier :

1.9.1 : CHAUFFAGE – VENTILATION - CLIMATISATION

- Arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation
- Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments,
- Arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions,
- Arrêté du 11 octobre 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments,
- NF EN 13829 « Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments » et son guide d'application GA P50-784.
- Norme FD E51-767 Perméabilité des réseaux aérauliques,
- Décret N° 2004-1331 du 1er décembre 2004 modifiant la nomenclature des installations classées, rubrique 2921 concernant les systèmes de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air,
- Arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2921 « Installation de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air »,
- Arrêté du 28 novembre 2011 relatif aux fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques,
- NF EN 378-1 Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement,
- NF EN 12828 Mars 2004 P 52-602 - Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception des systèmes de chauffage à eau,
- L'Arrêté du 30 Mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit,
- Arrêtés du 25 Avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les bâtiments d'enseignement, les établissements de santé et d'hôtellerie,
- L'arrêté du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983 relatif à la ventilation des locaux,

- A l'arrêté du 11 mars 1988 fixant les règles de construction en ce qui concerne l'isolation thermique, ainsi que les normes d'équipement et de fonctionnement des installations de conditionnement d'air dans les bâtiments autres que les bâtiments d'habitation,
- A l'arrêté du 23 juin 1978 concernant les installations fixes destinées au chauffage, des bâtiments d'habitation, de bureaux, ou recevant du public,
- Les instructions techniques n° 246, 247 et 263 relatives au désenfumage des ERP.
- La réglementation relative au désenfumage des locaux qui relèvent du Code du Travail,
- Normes NFS 61.930 à 61.940 et 61.949. (Systèmes de sécurité incendie),
- Norme C15.100 installations électriques,
- Aux spécifications, règles de normalisation et instructions publiés par l'association française de normalisation et notamment aux recommandations du fascicule de documentation NFE 35400 relatif aux prescriptions de sécurité pour les installations frigorifiques,
- Au « code du travail » et notamment décret du 7 décembre 1984 et circulaire du 9 mai 1985,
- Au décret du 18 janvier 1943 et à l'arrêté du 23 juillet 1943 et aux textes subséquents, notamment à l'arrêté du 27 avril 1960 sur la production et la mise en œuvre du froid et à l'arrêté du 15 janvier 1962 sur les compresseurs,
- Aux règlements sanitaires départementaux et municipaux,
- Dispositions d'ordre technique des documents techniques unifiés publiés par le centre scientifique et technique du bâtiment,
- DTU 65.11 « Dispositifs de sécurité des installations de chauffage concernant le bâtiment »,
- DTU 68.2 « Exécution des installations de ventilation mécanique »,
- D.T.U. 64.14 P1 (remplaçant l'ancienne norme DTU 65.8 planchers chauffants) matériaux de synthèse et cuivre, dalles flottantes.
- DTU 65.14- P2 - matériaux de synthèse et cuivre, autres dalles.
- Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public (dernière édition),
- Au recueil des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de Bâtiments en FRANCE (REEF) édité par le centre scientifique et technique du bâtiment,
- Aux règles professionnelles de l'union nationale des chambres syndicales d'entreprises de génie climatique « canalisations de chauffage central à l'intérieur des bâtiments »,
- Aux recommandations interprofessionnelles pour l'isolation thermique des installations non industrielles de génie climatique, CHAUFFAGE-VENTILATION-CLIMATISATION et sanitaire, édition de juillet 1986,
- Aux consignes de montage données par les constructeurs,
- Aux prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus en vigueur à la date de l'offre.

Liste non exhaustive.

1.9.2 : PLOMBERIE SANITAIRE

- Au « code du travail » et notamment décret du 7 décembre 1984 et circulaire du 9 mai 1985,
- Aux règlements sanitaires départementaux et municipaux,
- Dispositions d'ordre technique des documents techniques unifiés publiés par le centre scientifique et technique du bâtiment,

- Aux consignes de montage données par les constructeurs,
- Aux prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus en vigueur à la date de l'offre.

Les ouvrages exécutés seront conformes aux normes françaises, aux DTU et aux règles professionnelles en vigueur à la date de la remise de l'offre, en particulier :

- Cahier des charges DTU (Documents Techniques Unifiés),
- Normes françaises AFNOR et NF,
- Règlement sanitaire départemental du lieu considéré,
- Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires,
- Prescriptions du Conseil Supérieur de l'Hygiène,
- Code de travail,
- Norme C15.100 installations électriques.

Règles de certification NF

Les Règles de certification NF s'inscrivent dans le cadre de la certification des produits et des services autres qu'alimentaires prévue dans les articles R-115-1 à R-115-3 et L 115-27 à L 115-32 du Code de la Consommation.

- Normes et spécifications techniques complémentaires

Les matériaux des produits, qui sont en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine, ne doivent pas être susceptibles d'altérer la qualité de l'eau. Ils doivent satisfaire à la réglementation en vigueur et faire l'objet d'une ACS (**Attestation de Conformité Sanitaire**).

Il existe, à la date de publication de ces Règles de certification l'Arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, modifié par l'arrêté du 24 juin 1998 et l'arrêté du 22 août 2002.

Ces produits doivent, également, faire l'objet d'une Attestation de Conformité Sanitaire « Accessoires » comme défini dans la circulaire n° DGS/SD7A 2002 n° 571 du 25/11/02.

Liste non exhaustive.

▪ **Autres :**

- Réglementation des Etablissement Recevant du Public contre les risques d'incendie et de panique notamment les règles spécifiques.
- Code de la construction et de l'habitation (CCH) articles R123-1 à R123-55 ;
- Consignes de montage et d'entretien, données par les fabricants de matériels ;

1.10 : PROTECTION ET PREVENTION DES ACCIDENTS

Le chantier est soumis aux dispositions du décret n°94-1159 du 26/12/94 pris en application de la loi n°93-1418 du 31/12/93.

Est joint au dossier de consultation, le Plan de prévention rédigé par le coordonnateur chargé de l'opération, ce document est contractuel et définit les principes à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du travail.

L'entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité en vigueur et notamment à la loi du 6 décembre 1976 et à ses décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977. Elle doit en particulier :

- Mettre en place tous les dispositifs assurant la sécurité du chantier, des voies publiques et des voies privées.
- Mettre en place des gardiens pour toutes interventions sur la voie publique.

- Ne pas charger les camions sur la voie publique sauf autorisations particulières obtenues.
- Fournir et poser des panneaux de sécurité en voirie, aux sorties de chantier, après avoir obtenu l'autorisation de l'Administration compétente.

L'Entrepreneur sera exclusivement responsable de tous les accidents de quelque nature qu'ils soient à dater de l'ordre de service de commencer les travaux. Il doit être titulaire d'une Police d'Assurance couvrant sa responsabilité civile.

Il doit également se conformer au texte approuvé le 11 juin 1980, par le Comité Technique National Des Industries Du Bâtiment Et Des Travaux Publics, concernant les mesures de prévention des accidents et mesures d'hygiène, ainsi qu'aux mesures réglementaires du titre VI du décret du 8 janvier 1965

1.11 : OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

1.11.1 : OBLIGATION DE RESULTAT

L'Entrepreneur exécute, comme étant inclus dans son prix, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages complets de la description des ouvrages, dans le respect de l'obligation de résultat définie dans le présent dossier, et en coordination avec l'ensemble des entreprises titulaires des marchés dont les ouvrages viennent en interface avec les ouvrages décrits ci-après.

L'obligation de résultat est définie par le présent document.

Pour la réalisation de ces ouvrages, l'Entrepreneur est tenu de respecter les dispositions techniques, géométriques et architecturales de tous les documents, leurs annexes et dans les plans. Les techniques et travaux nécessaires à l'achèvement parfait des ouvrages et dont la définition est omise dans le dossier, sont mis en œuvre par l'Entrepreneur dans le respect des obligations de résultat et des normes en vigueur. Les plans joints au dossier marché représentent graphiquement les principes constructifs, structurels et architecturaux, en complément au présent document. Ils constituent la définition architecturale des éléments des ouvrages, à laquelle l'Entrepreneur est tenu de se conformer :

- Paramètres géométriques,
- Formes et dimensions,
- Continuités et alignements,
- Aspect des parties visibles.

Ces plans sont des plans guides et ne font pas office de plans d'exécution. Les définitions techniques détaillées qu'ils contiennent et qui vont au-delà des principes exposés dans les chapitres "Description des ouvrages" ne sont qu'indicatives. L'Entrepreneur du présent lot doit se reporter impérativement aux pièces générales du marché et ses annexes et aux documents particuliers de chacun des lots, et en avoir une parfaite connaissance.

1.11.2 : OBLIGATION DE BONNE FIN

Ce document définit les spécifications techniques détaillées, en association avec les plans joints, des travaux à exécuter.

La description de ces travaux n'est pas exhaustive, mais est complétée par les plans joints au dossier, les documents propres aux autres corps d'état, ainsi que la visite sur place.

L'entreprise devra toutes les prestations nécessaires à la bonne fin des ouvrages en conformité avec ce CCTP, la réglementation, les règles de l'art et les pièces du marché principal. Elle devra obtenir l'accord de la maîtrise d'œuvre pour tout le matériel à installer, les plans et schémas d'exécution avant le début des travaux.

1.11.3 : PRIX ET MODE D'ÉVALUATION DES OUVRAGES

Les travaux sont traités à prix global et forfaitaire non révisable, non actualisable et doivent tenir compte des frais divers tels que précisés au CCAP. Ils seront réglés selon les prescriptions du dit CCAP.

Les quantités données au cadre DPGF le sont à titre indicatif.

L'entreprise est tenue de les vérifier et de porter éventuellement les siennes lors de la remise de son offre.

En cas de modifications à la demande du Maître d'Œuvre, les plus et moins-values seront calculées à partir du DPGF.

En cas de présence d'éléments contradictoires au niveau des pièces la plus contraignante prime sur les autres.

1.11.4 : CONNAISSANCE DES LIEUX

L'entrepreneur est censé avoir reconnu les lieux et avoir connaissance des particularités de l'opération au jour de la remise de son offre.

L'offre de l'entreprise sera donc contractuellement réputée avoir tenu compte de toutes les constatations faites lors de cette reconnaissance, et comprendre explicitement ou implicitement tous les travaux accessoires et autres nécessaires.

L'entrepreneur sera réputé avoir connaissance de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit exercer une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Il déclare en particulier :

- avoir procédé à toutes demandes de précisions complémentaires qu'il jugerait nécessaire à ses études techniques et de prix.
- avoir parfaite connaissance des sujétions liées à ce type d'opération.

L'Entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- Le classement du bâtiment
- Le terrain et ses sujétions propres,
- Les contraintes concernant les accès aux zones "ville" et "Piste"
- Les modalités d'accès par la voirie côté piste,
- Les contraintes de livraison de matériaux

Aucune erreur ou omission ne peut la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ni faire l'objet d'une demande de supplément de prix. Elle renonce expressément et définitivement à toute réclamation ou action à ce sujet.

1.11.5 : CONSTAT ET RECEPTION DES LIEUX

Constats

L'entrepreneur fera établir à ses frais, s'il le juge utile, tous les constats d'état des lieux.

L'entrepreneur soumettra au préalable au Maître de l'Ouvrage la liste des constats préliminaires qu'il compte faire établir, les constats ainsi effectués seront communiqués en un exemplaire original au Maître de l'Ouvrage.

Réception des lieux

L'entrepreneur du présent lot réceptionnera les lieux préalablement au démarrage de ces travaux.

Cette réception se fera de façon contradictoire en présence d'un représentant du Maître de l'Ouvrage, du Maître d'œuvre et de l'entreprise.

Toute observation mentionnée par l'entrepreneur ou par ses confrères donnera lieu à établissement, par ses soins, d'un procès-verbal dont il assurera la diffusion au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre.

1.11.6 : TRAVAUX DIVERS - PROTECTION DES OUVRAGES

Les travaux du présent lot, comportant, en outre de ceux décrits aux articles ci-après, tous les ouvrages accessoires nécessaires au parfait achèvement des travaux.

L'entrepreneur sera tenu responsable durant toute la durée du chantier de la bonne conservation des ouvrages. Il devra les protéger efficacement contre les risques dus aux intempéries et à l'intervention des autres corps de métier jusqu'à la réception.

L'entrepreneur devra remplacer, à ses frais, les objets détériorés ou disparus.

1.11.7 : RELATION DE L'ENTREPRENEUR AVEC LES ADMINISTRATIONS

L'entrepreneur devra se mettre en rapport avec les concessionnaires et services publics pour se procurer tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux.

Il devra se soumettre à toutes vérifications ou visites des agents de ces services et fournir tous documents et pièces justificatives demandées, notamment plans et notes de calculs.

Il devra transmettre à la Maîtrise d'œuvre l'ensemble des renseignements qu'il a recueilli au cours de ses contacts et qui concerneraient aussi bien la construction, que l'exécution des travaux qui ne sont pas à sa charge.

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

1.11.8 : APPROBATION DES CHOIX

L'entrepreneur se mettra en rapport avec le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre, pour obtenir tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux ainsi que toutes les approbations sur les choix de matériels et les solutions techniques qu'il propose.

Il soumettra tous documents, plans, notes de calculs et pièces justificatives demandées.

1.11.9 : RELATION DE L'ENTREPRENEUR AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

Sans objet : Marché à lot unique

1.11.10 : QUALITE DES MATERIELS

L'ensemble des matériels mis en œuvre devra être conforme aux spécifications fixées par le présent document. Ils devront être soumis à l'accord de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

Les références des appareils proposés devant être précisées par l'entreprise, avant exécution, sous forme de fiches techniques ou d'échantillons selon les cas.

L'attention de l'entrepreneur est spécialement attirée sur la tenue au feu de ces matériels.

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

Les matériels devront être conformes aux dernières Normes et prescriptions des D.T.U.

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

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

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

1.11.11 : REPRESENTATION ENTREPRISE

L'entrepreneur désigne, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui doit être l'unique interlocuteur auprès du Maître d'Ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre.

Afin, de pouvoir clairement identifier le personnel de chantier intervenant sur site devront avoir des vêtements de travail au nom de l'entreprise, et un badge indiquant leur nom.

Le personnel ne respectant ces directives, ayant un comportement incorrect seront exclus du chantier par le Maître de l'Ouvrage. De plus, des mesures coercitives seront appliquées à l'entreprise responsable.

1.11.12 : RENDEZ-VOUS DE CHANTIER

Rendez-vous de chantier périodiques (réunion de chantier, techniques, synthèse, ...).

L'entrepreneur sera tenu :

- De se faire représenter à chacun de ces rendez-vous par un mandataire ayant une délégation de pouvoir à prendre toutes décisions (techniques, moyens et financières) à la demande du Maître de l'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre.
- La participation d'un représentant d'un sous-traitant à une réunion ne dispense pas le titulaire d'être représenté.

L'entrepreneur sera tenu de participer :

- Aux réunions hebdomadaires de chantier,
- A la totalité des réunions d'études nécessaires à l'établissement des plans d'exécution, à la réalisation et à la réception des travaux,

Les réunions d'études auront pour objet, dans un premier temps, de définir et de mettre au point la conception générale de chaque système, et dans un deuxième temps, de faire le point sur les problèmes liés à l'avancement des études, développements et travaux, d'examiner le respect du planning et d'organiser les essais et réceptions.

1.11.13 : CONDUITE - SURVEILLANCE - ENTRETIEN JUSQU'A LA RECEPTION

A l'achèvement des travaux d'installation du présent lot, l'entrepreneur sera tenu de conduire, de surveiller et de maintenir ses installations en bon état de marche jusqu'à la réception de ses ouvrages.

L'entretien comprend notamment les réglages divers, le remplacement des filtres à air, les graissages, le remplacement des lampes des armoires électriques.

1.11.14 : RESPONSABILITE

L'Entrepreneur est entièrement et exclusivement responsable de la protection et de la bonne tenue des existants. Par ailleurs, l'entreprise devra réparer à ses frais, toutes dégradations de son fait causées aux ouvrages existants affectées par les travaux et garantira le Maître d'Œuvre et le maître d'œuvre de tout recours à ce sujet.

1.11.15 : GESTION DE LA QUALITE

L'entrepreneur pouvant justifier au sein de ses établissements de l'existence d'une organisation permanente de la Qualité conforme à la norme ISO 9001 et au fascicule 65A (chapitre II) est rendu autonome en matière de Qualité, il doit toutefois pouvoir justifier à tout moment et sur simple demande du Maître d'Œuvre ou de l'un de ses représentants, de la réalité de la mise en œuvre du Plan d'Assurance Qualité établi pour l'exécution du Marché et approuvé préalablement à sa mise en vigueur.

Ce plan d'assurance qualité, conforme à l'article 35 du fascicule 65A, soumis au Maître d'œuvre pendant la période de préparation contient notamment :

- L'organigramme détaillé et nominatif du chantier,
- L'organisation du contrôle interne,
- La description des méthodes de mise en œuvre et des matériaux et matériels utilisés,
- La description des contrôles et de l'organisation de ceux-ci,
- Les points critiques et les points d'arrêt,

- Le traitement des non- conformités.

1.11.16 : TRANSPORT, STOCKAGE, CONSERVATION

Pour tous ouvrages de son lot, l'entrepreneur doit :

- Les transports à pied d'œuvre des matériels et des matériaux,
- Les manutentions et le montage des matériaux compris matériels de manutention et de levage,
- Les stockages avec aménagement des zones affectées, compris démontage et enlèvement des aménagements à l'achèvement de ses travaux,
- La conservation des matériaux avec précautions et protections contre l'humidité et les intempéries, contre l'incendie et le vol, contre les chocs,
- Les préservations des ouvrages des autres corps d'état, indépendamment des protections mises en œuvre par ces derniers.

1.12 : FRAIS PARTICULIERS

En sus ou en rappel des frais particuliers mentionnés dans les documents généraux, l'entreprise aura à prévoir :

- La fourniture d'échantillons et réalisation d'éléments témoins d'installations ainsi que leurs modifications éventuelles si demande par le Maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre.
- Le nettoyage fin des zones de travaux après chaque intervention et libération des zones.

2 : ETUDES ET PRESTATIONS TECHNIQUES

2.1 : DEMARCHES ADMINISTRATIVES

L'entrepreneur se chargera de toutes les formalités et démarches nécessaires pour obtenir les attestations de conformité auprès du CONSUEL, des services concessionnaires et des services de sécurité, ainsi que l'autorisation de mise sous tension et d'ouverture des locaux.

L'entrepreneur devra se mettre en rapport avec les services publics pour se procurer tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux. Il devra se soumettre à toutes vérifications ou visites des agents de ces services et fournir tous documents et pièces justificatives demandées, notamment plans et notes de calculs. Il devra transmettre à la Maitrise d'œuvre l'ensemble des renseignements qu'il a recueillis au cours de ses contacts et qui concerneraient aussi bien la construction, que l'exécution des travaux qui ne sont pas à sa charge.

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

L'action de l'entrepreneur devra être conforme à l'ensemble des textes législatifs et administratifs réglementant l'activité de sa profession. Il devra notamment :

- Effectuer toutes les démarches administratives nécessaires à l'exécution de ses travaux auprès des services municipaux, des Sociétés Concessionnaires et des Sociétés de Distribution des fluides (EDF-GDF, PTT Compagnie des Eaux - Service des Egouts), des Services des Mines, des Ponts et Chaussées, des Carrières de l'Inspection du Travail, etc...
- Se conformer aux exigences de la direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales du Département intéressé,
- Obtenir l'accord du service intéressé avant de commencer ses travaux et effectuer toutes les modifications demandées par ce dernier,

2.2 : EXIGENCES ET ATTESTATION LIEES AU RESPECT DE LA REGLEMENTATION THERMIQUE APPLICABLE

Le calcul thermique réglementaire par référence à la RT EXISTANT Eléments par Eléments et à la conception des installations ont été conduits sur la base d'une sélection de matériels dont les marques et les caractéristiques sont spécifiées, dans le but d'assurer la conformité.

Des matériels « strictement équivalent » pourront être acceptés, en variante, sous réserve qu'ils présentent les mêmes références de qualité et les mêmes caractéristiques, conduisant à des résultats de calculs réglementaires au moins équivalent tant en ce qui concerne le coefficient Cep que le coefficient Bbio.

Il appartiendra au présent lot d'établir la note de calcul thermique réglementaire des coefficients Cep et Bbio conformément à l'arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation

Cette mise à jour devra être faite, impérativement avant tout début d'exécution.

Dans tous les cas, la reprise des calculs sera à la charge de l'entrepreneur titulaire du présent sous-lot.

Le calcul de dimensionnement des émetteurs de chaleur (puissance à installer) est réalisé selon les dispositions de la norme NF EN 12831 pour les systèmes de chauffage électrique direct.

Les émetteurs électriques rayonnants directs doivent disposer d'un avis technique.

L'entreprise devra fournir le calcul réglementaire ainsi que l'attestation de prise en compte de la réglementation thermique applicable, actualisée en fonction des équipements et matériaux mis en œuvre.

Pour ce faire il rédigera au préalable une note d'hypothèses, et recueillera l'ensemble des fiches techniques permettant de rédiger cette note.

2.3 : PLANS ET ETUDES D'EXECUTION

Les niveaux mentionnés sur les plans architecte sont des niveaux NGF. Les plans d'exécution de l'entreprise doivent être référencés dans le système NGF.

Les plans seront soumis au visa du maître d'œuvre et du contrôleur technique, avant le début de toute réalisation, accompagnés de toutes les notes de calculs et fiches techniques justificatifs.

Sans que cette liste ne soit exhaustive, ni limitative, l'Entrepreneur devra, établir les documents suivants :

- Note d'hypothèses de calculs avec la liste des textes normatifs et la date de leur dernière édition,
- Notes de calcul,
- Fiches techniques : comprenant le descriptif technique particulier de l'équipement et matériel, les certificats des matériaux et équipements et les procès-verbaux,
- Echantillons représentatifs nécessaires aux prises de décisions du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.
- Plans et détails d'implantation et de cheminement des matériels et des différents réseaux,
- Plans de réservations,
- Plan de socles et/ou charges des équipements
- Schéma des installations,
- Bilan des besoins électriques, et plan d'implantation des besoins,
- Tous les plans provisoires nécessaires à la coordination et échanges avec la MOE et la MO,
- Bilan Electrique,
- Schémas Electrique des armoires du présent lot.

L'Entrepreneur sera exclusivement responsable de tous les accidents de quelque nature qu'ils soient à dater de l'ordre de service de commencer les travaux. Il doit être titulaire d'une Police d'Assurance couvrant sa responsabilité civile.

Il doit également se conformer au texte approuvé le 11 juin 1980, par le Comité Technique National Des Industries Du Bâtiment Et Des Travaux Publics, concernant les mesures de prévention des accidents et mesures d'hygiène, ainsi qu'aux mesures réglementaires du titre VI du décret du 8 janvier 1965

Chauffage – Ventilation - Climatisation

- Le calcul thermique actualisé en fin d'opération, selon la Réglementation Thermique applicable,
- Les calculs de déperditions et d'apports de chaleur, pièces par pièces, selon la norme EN 12831,
- Les calculs de déperditions « globaux » par groupe de locaux desservis par une même installation terminale,
- Les calculs des puissances thermiques à mettre en œuvre par les batteries d'échange des appareils terminaux et dans les centrales de traitement d'air, avec prise en compte des pertes dans les réseaux aérauliques, réseaux hydrauliques, et autres pertes,
- Le Bilan Thermique Global déterminant la puissance de la production thermique : calorifique et frigorifique,
- Le calcul des pertes de charge de chaque réseau aéraulique et hydraulique pour justification du choix des pompes ou des ventilateurs,
- Les calculs d'équilibrage des réseaux aérauliques et hydrauliques,
- Les calculs justificatifs des dispositions adoptées pour compenser la dilatation des réseaux,

- Les calculs justificatifs des dispositions adoptées pour absorber les vibrations des machines tournantes : pompes, ventilateurs,
- Les calculs acoustiques détaillés avec sélection des pièges à son et toutes dispositions prises pour le respect des niveaux sonores prescrits au CCTP, à produire pour chaque installation. L'entreprise s'adjoindra d'un acousticien qualifié en vue de définir les moyens et équipements nécessaires aux respects des niveaux sonores du présent CCTP. Ces études sont à soumettre à la maîtrise d'œuvre avant commande du matériel et travaux.
- Le bilan détaillé des puissances électriques,
- Les calculs des sections et des protections des câbles d'alimentation électriques,
- Les plans d'atelier détaillés de tous les niveaux et des locaux techniques, réalisés sous AUTOCAD version 2004, sur la base des plans d'exécution de la Maîtrise d'Œuvre,
- Les plans de réservations et socles avec indication des surcharges,
- Schémas de principes des installations hydrauliques et aérauliques,
- Analyses fonctionnelles de régulation et de gestion des appareils terminaux de traitement d'air,
- Analyses fonctionnelles de régulation et de gestion des générateurs de production thermique,
- Schémas électriques et de régulation,
- Plans et dossiers coordonnés relatifs à la sécurité Incendie et en particulier les éléments concernant le désenfumage et le compartimentage, pour compléter le dossier d'identité SSI (Système de Sécurité Incendie),
- Dossier de maintenance,
- Dossier des ouvrages exécutés DOE,
- Liste des matériels installés avec documents techniques et références constructeurs,
- Cahier d'essais et performances, y compris certificats d'épreuves, portant sur l'ensemble du matériel et équipements installés,
- Notice d'entretien des appareils de fonctionnement et de sécurité.
- L'entreprise sera tenue de procéder aux essais de vérifications de fonctionnement figurant dans le document technique Attestations d'essais de fonctionnement de l'agence qualité construction (AQC).

Plomberie Sanitaire

- Les notes de calcul détaillées des réseaux hydrauliques d'alimentation EFS-ECS-RECS,
- Les notes de calcul détaillées des réseaux hydrauliques d'évacuation EP-EU-EV,
- Le calcul des pertes de charge de chaque réseau hydraulique pour justification du choix des pompes ou de contrôle des pressions résiduelles à l'extrémité des différents réseaux,
- Le bilan détaillé des puissances électriques,
- Les calculs des sections et des protections des câbles d'alimentation électriques,
- Les plans d'atelier détaillés réalisés en DAO sous AUTOCAD sur la base des plans d'exécution de la Maîtrise d'Œuvre,
- Les plans de réservations et socles avec indication des surcharges,
- Schémas fonctionnels,
- Analyses fonctionnelles de la régulation,
- Schémas électriques,
- Dossier de maintenance,

- Liste des matériels installés avec documents techniques et références constructeurs,
- Cahier d'essais et performances, y compris certificats d'épreuves, portant sur l'ensemble du matériel et équipements installés,
- Notice d'entretien des appareils de fonctionnement et de sécurité.
- Liste des matériels installés avec documents techniques et références constructeurs.
- L'entreprise sera tenue de procéder aux essais de vérifications de fonctionnement figurant dans le document technique Attestations d'essais de fonctionnement de l'agence qualité construction (AQC).

2.4 : ÉCHANTILLONS

L'entrepreneur doit soumettre à l'approbation de la maîtrise d'œuvre un échantillon de chaque matériel qu'il se propose d'utiliser.

Il doit accompagner chaque échantillon des justifications suivantes :

- Origine et marque,
- Description technique détaillée,
- Procès-verbaux d'essais,
- Classement au feu
- Marquage de conformité européenne CE.

2.5 : VISA ET APPROBATION

Les documents remis en cinq exemplaires, tirage papier, par l'entrepreneur, devront être approuvés par la maîtrise d'œuvre préalablement à toute exécution des travaux et à l'avis favorable du contrôleur technique

Toute partie d'installation ou matériel posé sans être approuvé pourra faire l'objet d'un démontage si la conformité au CCTP n'est pas respectée ou si la compatibilité avec les prestations des autres lots n'est pas avérée.

Les demandes d'approbation et les transmissions de documents en général seront accompagnées par un courrier ou un bordereau d'envoi.

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Œuvre. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la Maîtrise d'Œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

Le présent dossier est accompagné des plans et schémas visant à préciser la nature des prestations à réaliser.

Partant de ces documents, l'Entrepreneur devra établir les documents d'exécution et DOE qui devront être présentés à l'approbation :

- Du bureau d'études techniques Maître d'œuvre,
- Du bureau de contrôle,
- Du coordonnateur SPS,

et devront recevoir l'approbation sans réserve.

Dans l'hypothèse où des réserves seraient formulées, l'Entrepreneur devra en tenir compte et présenter de nouveaux documents jusqu'à obtenir en final et dans le cadre du délai une approbation sans réserve de l'ensemble.

L'ensemble des documents graphiques devra être établi avec moyens DAO utilisant le logiciel AUTOCAD dans sa version la plus récente.

Il est par ailleurs précisé que l'Entrepreneur ne pourra lancer ses approvisionnements de matériels qu'en possession des approbations sachant que si cette prescription n'était pas respectée, l'Entrepreneur aurait à

supporter les frais inhérents aux modifications ou remplacements de matériels éventuels et aux incidences éventuelles en regard des autres corps d'état.

3 : ESSAIS MISE EN SERVICE – RECEPTION

3.1 : ESSAIS DES INSTALLATIONS

Il sera procédé au minimum aux essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique de l'AFQ (anciens COPREC).

Les résultats devront être transcrits sur des attestations de fonctionnement suivant modèles AFQ (anciens COPREC).

3.1.1 : ORGANISATION DES ESSAIS

La liste des essais prescrits n'est donnée qu'à titre indicatif et n'est pas limitative. Tous les frais afférents à ces travaux sont réputés être inclus au prix porté dans l'offre de l'entreprise. Les essais doivent être effectués en respectant scrupuleusement les consignes de protection du matériel et du personnel.

Les essais et la mise en service seront réalisés en deux grandes phases successives : la réalisation d'une plateforme usine et de l'installation définitive in situ.

Les modalités des essais ou contrôles sont établies d'un commun accord entre le Maître d'Œuvre et l'Entreprise.

L'Entreprise rédige les procès-verbaux d'essais sur lesquels doivent figurer pour chaque essai les résultats des mesures effectuées ou de vérifications réalisées. Les procès-verbaux seront remis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Œuvre (la non remise de ces procès-verbaux entraînera le refus de réception des installations par le Maître d'Œuvre).

Après achèvement complet du montage constaté conjointement par le maître d'œuvre et l'entreprise et le matériel étant prêt à fonctionner, l'entreprise procédera à un examen de la fourniture afin de constater que tout le matériel prévu au marché a été fourni et qu'il est prêt à entrer en fonctionnement.

Ces deux phases aboutiront à une réception et dans les deux cas, l'entreprise procédera aux essais en vue de chaque réception.

Elle procédera aux opérations de démontage et remontage des appareils et des parties d'installations qui sont indispensables pour effectuer ces contrôles, essais et mesures.

L'entreprise devra effectuer, à sa charge, préalablement à la réception, les essais et vérifications de fonctionnement.

Ils seront regroupés et organisés dans un document unique dit document d'autocontrôle qui devra être remis à la maîtrise d'œuvre et à la Maîtrise d'Œuvre préalablement à toute réception.

Ces essais comprendront notamment :

- Essais de fonctionnement : vérification de toutes les fonctions et de toutes les caractéristiques définies par le constructeur.
- Les vérifications consistent à procéder à des mesures et à réaliser des séquences de fonctionnement de telle sorte que les paramètres de comptabilité puissent être contrôlés.
- Essais d'environnement : vérification des conditions d'environnement du matériel.
- Essais de compatibilité : vérification de la compatibilité des différents éléments constitutifs entre eux à partir de la liste établie par le constructeur.

L'entreprise devra procéder au minimum aux essais et vérifications de fonctionnement des installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique AFQ et communiquer les attestations de fonctionnement au maître d'œuvre et au contrôleur technique selon le modèle AFQ.

3.1.2 : AUTOCONTROLE

L'Entreprise doit procéder aux autocontrôles techniques de ses installations conformément aux dispositions figurant dans les documents techniques AFQ.

L'Entreprise est tenue de fournir au Maître d'Œuvre :

- Un programme des vérifications,
- Des fiches des autocontrôles attestant la réalité de ces vérifications.

Enfin, il doit organiser son chantier de telle sorte que l'autocontrôle de la mise en œuvre soit systématiquement assuré

Ces essais comprennent au minimum :

- Les mesures de débits,
- Les essais d'étanchéités,
- Les essais de pression,
- Les contrôles des niveaux sonores
- La vérification du bon fonctionnement de l'installation,

3.1.3 : ESSAIS ET CONTROLES SUR LE SITE

Avant les réceptions, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de contrôler par sondage les résultats des vérifications exécutées par l'Entreprise.

Ces contrôles consistent à vérifier que les installations sont conformes aux dispositions réglementaires et aux prescriptions du présent CCTP et qu'elles satisfont aux performances demandées.

Si les essais, ou constatations, faits par le Maître d'Œuvre, au cours de l'approvisionnement, la fabrication, l'installation ou le test des équipements indiquent que le matériel fourni, ou les travaux exécutés, ne satisfont pas aux prescriptions, le refus de l'ensemble de la fourniture, ou de la partie incriminée, pourra être prononcé avec l'accord du Maître d'Œuvre.

Le titulaire devra alors remplacer cet ensemble, ou cette partie de l'ensemble, à ses frais, dans le plus court délai, sans pouvoir prétendre à aucune majoration de prix ou compensation de quelque nature.

Il s'agira également de contrôler la bonne levée des réserves formulées en usine ou en plate-forme et de vérifier en outre :

- L'installation définitive,
- Les raccordements et repérages définitifs
- Le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité,
- La conformité d'exécution par rapport aux plans approuvés,
- Le respect des performances requises.

Les essais internes à l'entreprise sur site devront être exhaustifs, et effectués dans des conditions réelles d'exploitation. Tous les matériels seront testés effectivement sur site et tous les essais réalisés seront consignés. A ces fiches de tests se rajouteront toutes les fiches de tests nécessaires à la validation complète des fonctionnalités et des matériels du système :

- Fiches de test des scénarios programmés,
- Fiches de test des matériels en fonction des documents d'installation,
- Fiches de tests des interfaces avec les systèmes annexes,
- Fiches de tests des défauts techniques systèmes.

Les fiches de test vierges seront établies exhaustivement pour l'ensemble des matériels et des fonctionnalités, et soumises à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

Les fiches de tests remplies constitueront le dossier des tests internes sur site de l'entreprise et devront être remis à la maîtrise d'œuvre avant la recette formelle du système.

3.1.4 : MATERIELS D'ESSAIS

D'une façon générale, l'entrepreneur devra fournir tous les moyens nécessaires à la réalisation des essais et contrôle dans les conditions normales.

3.2 : ASSURANCES ET GARANTIE

La période de garantie des équipements ne commence qu'à compter du jour de la réception définitive "in situ" des installations en ordre de marche et non des mises en services provisoires.

Il est exigé que tous les matériels et équipements prévus et installés soient aptes à satisfaire à la fonction qui leur est destinée et donnent les résultats attendus.

De ce fait, et pendant toute la durée de la période de garantie (suivant CCAP) l'Entreprise doit à ses seuls frais, quelle que soit l'importance des travaux, effectuer tout renforcement, adjonction, remplacement de matériels ou équipements mal dimensionnés, mal adaptés ou défectueux.

L'entrepreneur garantit formellement la conformité de ses ouvrages à la réglementation nationale en vigueur en matière de construction.

L'entreprise est tenue de fournir au maître de l'ouvrage, avant la signature de son marché, les attestations d'assurance émanant de sa (ou de ses) Compagnie(s) d'Assurance(s), ainsi que les attestations des fabricants et de son (ou de ses) sous-traitant(s) délivrées dans les mêmes conditions.

L'ensemble des garanties décennales doivent avoir pris effet avant l'ouverture du chantier. Les garanties de la responsabilité civile de droit commun doivent avoir pris effet avant la signature des marchés.

L'Entreprise s'engage à vérifier que son (ou ses) sous-traitant(s) est (sont) parfaitement qualifié(s) et assuré(s) comme défini ci-avant.

Quelles que soient la nature et l'importance de son marché, l'entreprise devra être titulaire des garanties énoncées ci-après, ces garanties devant être adaptées à l'importance, la consistance et les caractéristiques de l'ouvrage et des risques encourus :

- Assurances individuelles de l'entreprise,
- Assurances de responsabilité décennale et risques annexes. Cette police doit garantir :
 - La responsabilité décennale au sens des articles 1792, 1792-2 et 2270 du Code Civil,
 - L'effondrement avant réception,
 - Le bon fonctionnement des éléments d'équipement au sens de l'article 1792-3 du Code Civil,
 - Les dommages immatériels consécutifs, et s'il y a lieu, les dommages subis par les parties anciennes à la suite de l'exécution des travaux neufs.

Elle doit répondre aux exigences suivantes :

- Application des garanties aux travaux et à ceux donnés en sous-traitance, qu'ils relèvent ou non des activités garanties par la police de base pour les travaux de technique courante ou à risque normal,
- Application des garanties aux travaux de technique non courante ou d'ouvrages non traditionnels,

La garantie R.C décennale obligatoire devra être :

- A hauteur du coût total de l'existant

Assurance de responsabilité de droit commun :

Cette police doit garantir :

- Les conséquences pécuniaires de la responsabilité civile que l'entreprise est susceptible d'encourir vis-à-vis des tiers et du maître de l'ouvrage, à la suite de tous dommages corporels, matériels ou immatériels (que ces derniers soient consécutifs ou non aux dommages corporels et/ou matériels) survenant pendant ou après les travaux.

Être étendue :

- Aux dommages causés, avant réception, aux matériaux et éléments d'équipements destinés à être incorporés dans la construction ainsi qu'aux ouvrages ou partie d'ouvrage, par incendie, explosion ou dégât des eaux, y compris ceux subis par les entreprises eux-mêmes, même si ces dommages ont été causés par des événements fortuits ou de force majeure.

Et s'il y a lieu :

- Aux dommages causés aux parties anciennes de la construction sur, sous, ou dans lesquelles sont exécutés les travaux neufs, ainsi qu'aux biens mobiliers s'y trouvant, notamment par accident, incendie, explosion, dégâts des eaux ou vol.

3.3 : FORMATION

Dès les phases des OPR, l'entreprise déléguera pour une durée indéterminée des représentants qualifiés pour la formation du personnel désignés par le Maître de l'Ouvrage et des exploitants et ce afin que ce personnel puisse assurer la mise en service du bâtiment.

Ces formations s'effectueront d'une part, préalablement aux mises en service, et d'autre part durant la marche à blanc et après la mise en service.

Elles se tiendront exclusivement sur site, et seront basées sur des stages ou séminaires de durée variable, par groupe de 5 personnes maximum.

Les durées de formation devront être adaptées par l'Entreprise dans le cadre du planning général d'exécution (au minimum 2 sessions de 4h), et en fonction du volume nécessaire à la prise en main de ses systèmes et de ses matériels par du personnel qui en ignore le fonctionnement. La durée de la formation sera adaptée au nombre et à la complexité stages exigés, et devra tenir compte des contraintes d'exploitation du Maître d'Œuvre.

Les formations seront assurées par un formateur compétent possédant les qualités pédagogiques nécessaires.

Le titulaire devra communiquer au Maître d'œuvre, par écrit, les dates proposées pour ces formations et le programme correspondant.

Les formations ne pourront effectivement commencer qu'après approbation du programme par la Maîtrise d'œuvre et de la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise devra prévoir après réception et ce durant la période de GPA autant de fois que nécessaire des formations de remise à niveau des exploitants et personnels, afin que ceux-ci puissent assurer la maintenance courante de toute l'installation

Ces prestations font parties intégrantes du présent marché.

3.4 : RINÇAGE DES RESEAUX ET ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

Rinçage des installations à l'achèvement des installations jusqu'à l'obtention d'une eau sans turbidité.

Le présent article définit les prescriptions relatives au rinçage, nettoyage et mise en propreté des réseaux hydrauliques (chauffage, eau glacée, ECS bouclée le cas échéant) avant mise en service et injection du traitement adoucisseur et anticorrosion.

Principe

Tous les réseaux réalisés devront être soumis à un rinçage complet et méthodique afin d'éliminer :

- les dépôts de soudure et particules métalliques,
- les résidus de coupe, limailles, huiles de filetage, graisses,
- les dépôts de chantier (poussières, matières organiques).

Procédure minimale exigée

- Remplissage initial à l'eau claire, puis mise en circulation avec débit de chasse ($\geq 1,5$ fois le débit nominal).
- Vidange complète du réseau.
- Rinçage à l'eau claire renouvelée jusqu'à obtention d'une turbidité < 5 NTU ou jusqu'à ce que l'eau soit visuellement claire et exempte de particules.
- Évacuation des eaux de rinçage dans le respect des prescriptions environnementales et réglementaires (interdiction de rejet direct sans autorisation).
- Après rinçage, mise en eau avec injection des produits adoucissants et anticorrosion.

Prescriptions complémentaires

Les opérations de rinçage devront être réalisées avant la mise en service des générateurs et avant injection de tout produit de traitement.

Les réseaux devront être équipés de vannes de chasse et purge aux points bas et hauts pour faciliter l'opération.

Les dispositifs de filtration magnétique et clarificateurs devront être installés avant mise en service, afin de capter les boues résiduelles dès le démarrage.

Le titulaire est responsable de la fourniture, de la mise en œuvre et de l'évacuation des produits nécessaires au nettoyage.

Contrôles et réception

Fourniture au Maître d'ouvrage d'un rapport de rinçage indiquant les modalités, les produits utilisés et les volumes d'eau mis en œuvre.

Transmission d'un PV d'analyses d'eau (pH, conductivité, turbidité) attestant de la propreté du réseau.

Le traitement devra permettre de maintenir en permanence les caractéristiques d'eau suivantes :

Paramètre	Valeur cible
pH	9,0 à 10,0
Titre hydrotimétrique (TH)	< 5 °F
Titre alcalimétrique simple (TA)	10 à 20 °F

Titre alcalimétrique complet (TAC)	20 à 40 °F
Conductivité	< 1000 µS/cm
Chlorures	< 50 mg/L
Sulfates	< 100 mg/L
Réducteur d'oxygène (si appoints fréquents)	Sulfite : 50–100 ppm ou DEHA : 200–500 µg/L
Filmogène organique	≥ 20 ppm
Filmogène minéral (si utilisé)	Molybdate ≥ 50 ppm

La réception des réseaux est conditionnée à la conformité de ces analyses et à la validation du Maître d'œuvre.

Réalisation d'une analyse physico-chimique et bactériologique par un organisme spécialisé, à la charge de l'entreprise du présent lot. Document à fournir lors de la réception des ouvrages.

3.5 : REPERAGE DES INSTALLATIONS

Des plaques inaltérables solidement fixées devront repérer de manière visible, en correspondance avec les schémas de principe dans les locaux techniques :

- Les organes importants jouant un rôle particulier,
- Les circuits principaux, les vannes de commande, et d'isolement,
- Les appareils en parallèle, individualisés, par des numéros tels que les pompes, réservoirs, by-pass, etc...

Les schémas généraux de principe seront en polychrome inaltérable plastifiés. Ces schémas seront installés par le présent lot dans chaque local technique, à proximité de l'armoire électrique. Ils comporteront toutes les indications conformes aux étiquettes et repères mis en place au titre de l'article précédent.

L'ensemble des réseaux sera dument repéré via des étiquettes normalisées comportant :

- Les type de fluide
- Le nom du circuit
- Le sens du fluide

3.6 : OPR - RECEPTION

Les opérations préalables à réception (OPR) consisteront principalement à préparer la réception définitive du système en présence du Maître d'Œuvre ainsi que le passage de la commission de sécurité.

Avant toute réception de l'installation, l'entreprise devra avoir fourni des autocontrôles exhaustifs de l'installation. Il sera alors procédé, en présence du Maître d'Œuvre ou de son représentant, aux essais et contrôles de bon fonctionnement de l'installation. La validation finale comportera tous les essais et contrôles que le Maître d'œuvre jugera utiles. Le titulaire devra mettre à disposition le personnel et les appareils nécessaires.

Les essais définitifs pourront être renouvelés tant que les résultats ne donneront pas entière satisfaction. Il appartiendra au Maître d'œuvre de valider ces essais.

Les travaux sur site des OPR comprendront notamment l'assistance de l'entreprise et la préparation pour le passage de la commission de sécurité du site, ainsi que les reprises liées à des éventuels dysfonctionnements du système avant la réception finale.

La réception n'est prononcée qu'après remise par l'Entreprise du Dossier des Ouvrages Exécutés, des procès-verbaux d'essais sans observations rédhibitoires, des notices d'exploitation et d'entretien des matériels installés et d'une attestation de conformité établie par le Contrôleur Technique.

La réception n'est prononcée qu'après remise par l'Entreprise du Dossier des Ouvrages Exécutés, des procès-verbaux d'essais sans observations rédhibitoires, des notices d'exploitation et d'entretien des matériels installés et d'une attestation de conformité établie par le Contrôleur Technique.

3.7 : DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

A l'issue du chantier, les plans, notes de calcul et fiches techniques doivent être complétés ou refaits de façon à être rendus conformes à l'exécution définitive. Le dossier des ouvrages exécutés comprend :

- Le dossier d'exécution mis à jour ; les plans cotés seront fournis sur papier et sous double format informatiques : un « .pdf », un « .dwg - sous Autocad version actualisée », avant la réception des travaux ;
- Les notices d'utilisation, de réparation et de maintenance des ouvrages ;
- Les fiches de contrôles et de la fabrication, du montage et des produits utilisés.

L'entreprise fournira le jour de la réception des ouvrages un Dossier des Ouvrages Réalisées (DOE).

Ce dossier comprendra :

- Notice descriptive des installations,
- Liste et contacts des fournisseurs,
- Fiches techniques constructeur, comprenant :
 - Fiche de sélection
 - Descriptif constructeur
 - Certificats de conformité CE : protection incendie, machines tournantes CTA , etc.
 - Les attestations de conformité sanitaire ACS des équipements de robinetterie,
 - Les PV d'essais des matériaux et matériels,
- Notes de calculs – y compris bilan électrique et analyse fonctionnelle,
- Plans :
 - Les plans de récolement de tous les niveaux,
 - Plans et détail locaux techniques.
- Schémas de principe :
 - Les schémas de principe de production thermique
 - Les schémas de plomberie sanitaires :
 - de distribution EFS et ECS ;
 - d'évacuation
 - de la panoplie de comptage
 - Les schémas hydrauliques
 - Les schémas aérauliques
 - Les schémas électriques
- Dossier de Contrôle :
 - Les attestations d'analyse d'eau
 - Les fiches des mesures d'essais et auto contrôle et Attestations d'essais de fonctionnement de l'agence qualité construction (AQC).,
 - Rapports mise en service constructeur
- Notices d'utilisation et de maintenance des ouvrages

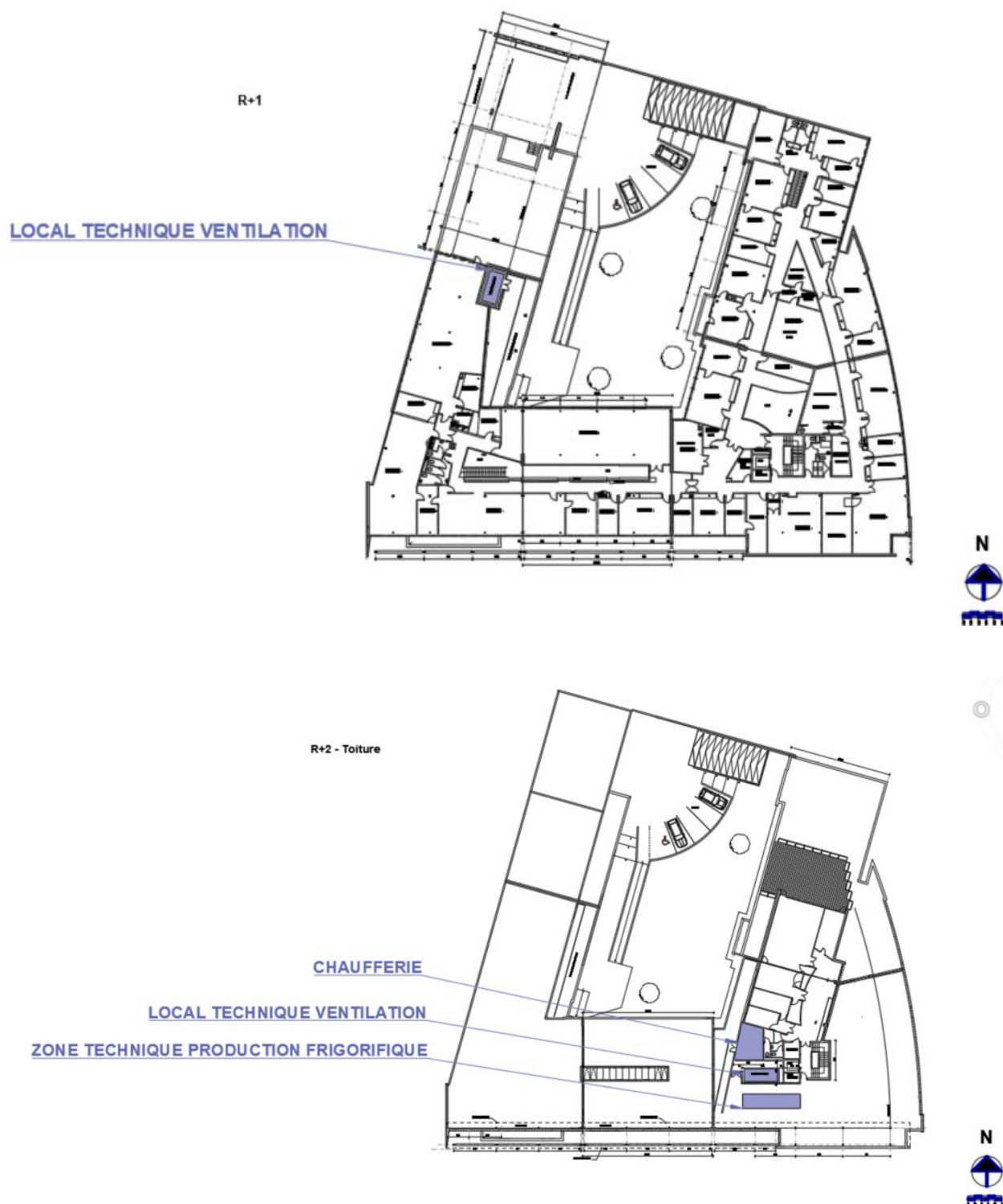
Un exemplaire complet du dossier DOE sera communiqué au BET pour vérification avant reproduction de tous les exemplaires nécessaires pour être communiqués tous les intervenants.

Ce dossier est diffusé conformément aux spécifications des pièces générales du marché.

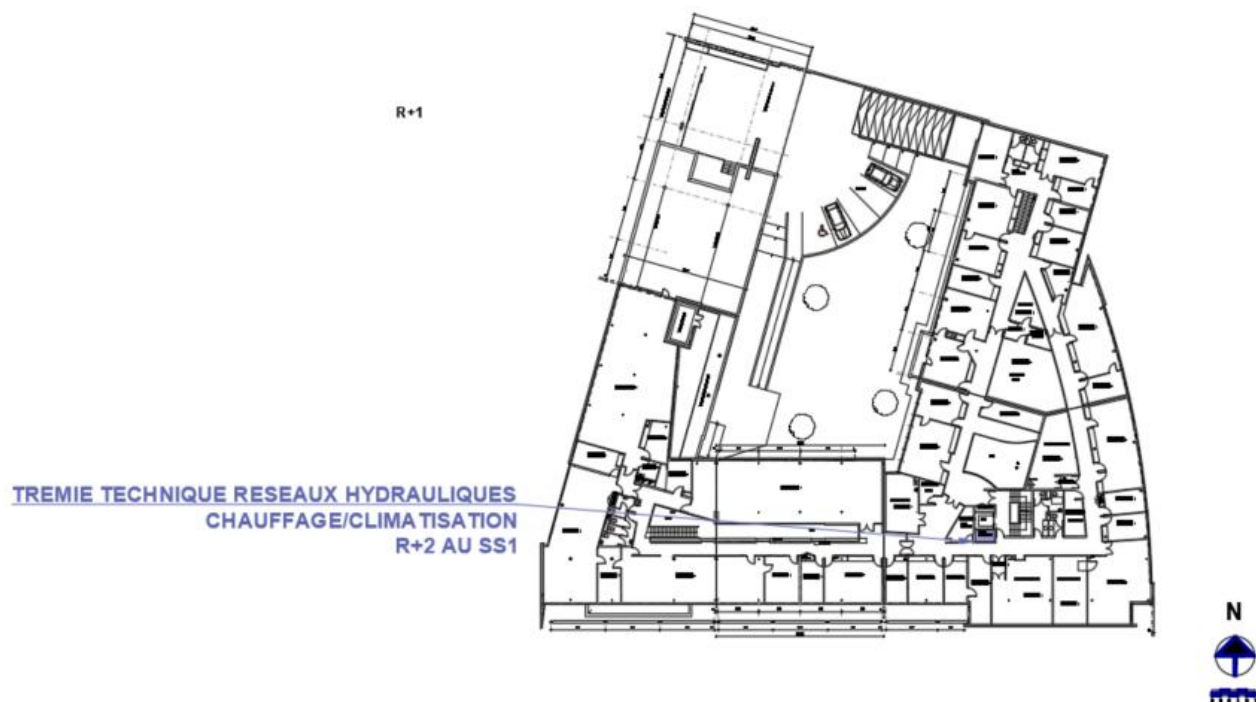
A diffuser en 1 exemplaires papier sous forme de dossier classeur avec intercalaire et table des matières
+ 5 clefs usb ou CD-ROM comprenant l'ensemble des documents en format informatique pdf + l'ensemble des plans sous format autocad.

4 : SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

4.1 : LOCALISATION DES LOCAUX TECHNIQUES

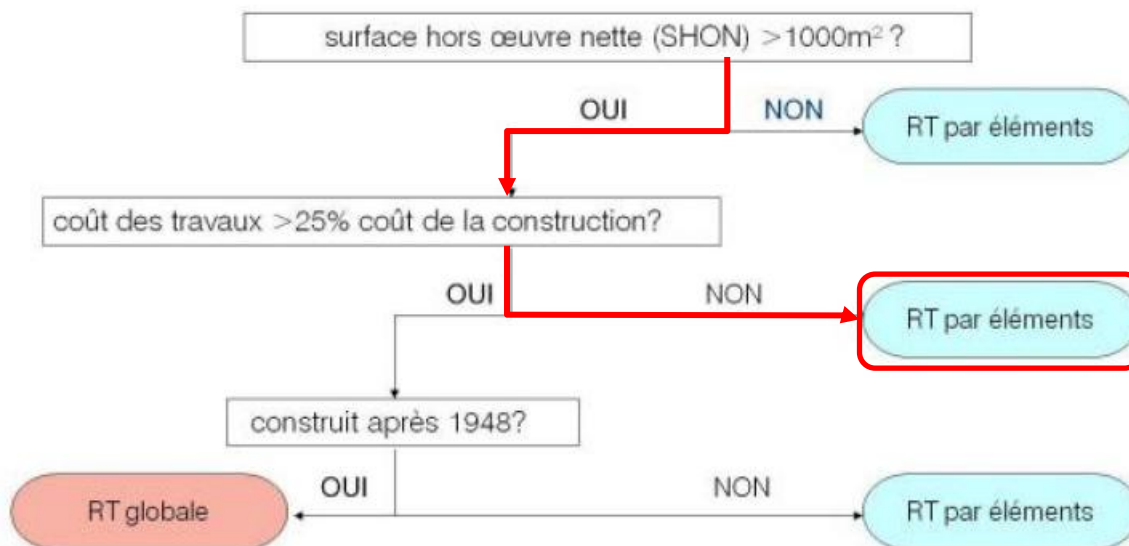


4.2 : REPERAGE DES TREMIES TECHNIQUES DES ETAGES



4.3 : REGLEMENTATION THERMIQUE APPLICABLE

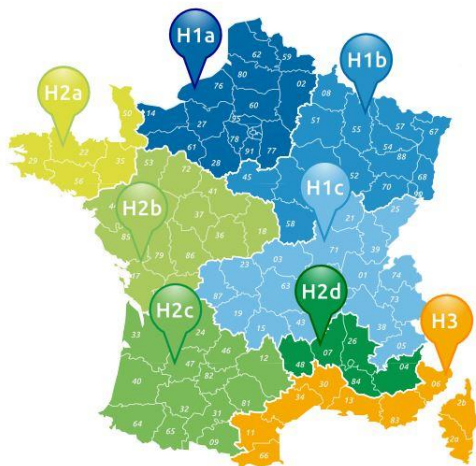
La surface hors œuvre nette (SHON) de la présente réhabilitation est inférieure à 1000 m², la réglementation applicable est la Réglementation Bâtiment Existant « RT. Existant / éléments par éléments » définie par l'Arrêté du 3 mai 2007 modifié par l'arrêté du 22 mars 2017.



4.4 : BASES DE DIMENSIONNEMENT CVC

4.4.1 : SITUATION DES LIEUX

- Commune : **46000 CAHORS**
- Zone climatique hiver : **H2c**
- Zone climatique été : **Ec**



4.4.1.1 : Conditions extérieures hiver

- Température extérieure conventionnelle de base : - 7°C
- Température extérieure conventionnelle de base corrigée : -6°C (altitude 0 à 200 m)

4.4.1.2 : Conditions extérieures été

- Température : 35°C

4.4.2 : TEMPERATURES DE BASE

Pour la température extérieure de base de -6 °C en hiver et 35°C en été, déterminée conformément au D.T.U. les températures intérieures à garantir seront les suivantes :

LOCAL	Température Intérieure / HR hiver	Température Intérieure / HR été
Vestiaires	22°C / HR NC	NC
Bureaux / Locaux Administratifs	19°C / HR NC	26°C / HR NC
Atelier	18°C / HR NC	NC
Salle de repas / Tisanerie	19°C / HR NC	26°C / HR NC
Entrée et dégagements	NC	NC
Sanitaires isolés	NC	NC
Salle serveur	23°C / HR NC	23°C / HR NC

HR – Humidité relative

NC – Non contrôlée

CPAM DU LOT
REEMPLACEMENT DU RESEAU CHANGE OVER

Cahier des Charges Techniques Particulières
Phase PRO – Lot Chauffage – Ventilation – Climatisation

4.4.3 : CLASSIFICATION CALORIFUGE

4.4.3.1 : Réseaux Intérieurs

Repère tronçon	Ambiance			Tuyauterie			Calorifuge					Déperditions			Classe norme NF EN 12 828 + A1
	Temp. ambiante Te °C	HR ambiante HR %	Temp. Rosée Tr °C	Nature fluide Liq./Gaz	Temp. fluide Ti °C	d ext. tuyau mm	type calo	Temp. Surf. Ts °C	cond. therm. W/m.°C	D mm	e mm	surfac. Q W/m²	linéique Q' W/ml	lin. Q" W/ml/°C DT	
aller	26	70	21	liq	7.0	21.0	INSULTUBE	24.3	0.038	71.0	25.0	15.2	3.4	0.18	Classe 4
aller	26	70	21	liq	7.0	27.0	INSULTUBE	24.7	0.038	91.0	32.0	12.1	3.5	0.18	Classe 4
aller	26	70	21	liq	7.0	34.0	INSULTUBE	24.6	0.038	98.0	32.0	12.9	4.0	0.21	Classe 4
aller	26	70	21	liq	7.0	42.0	KOOLTHERM	24.2	0.026	82.0	20.0	16.3	4.2	0.22	Classe 4
aller	26	70	21	liq	7.0	49.0	KOOLTHERM	24.5	0.026	99.0	25.0	13.1	4.1	0.21	Classe 4
aller	26	70	21	liq	7.0	60.0	KOOLTHERM	24.5	0.026	110.0	25.0	13.6	4.7	0.25	Classe 4
aller	26	70	21	liq	7.0	76.0	KOOLTHERM	24.7	0.026	136.0	30.0	11.6	5.0	0.26	Classe 4
aller	26	70	21	liq	7.0	89.0	KOOLTHERM	24.9	0.026	159.0	35.0	10.1	5.0	0.26	Classe 4
aller	26	70	21	liq	7.0	114.0	KOOLTHERM	24.8	0.026	184.0	35.0	10.5	6.1	0.32	Classe 4
aller	26	70	21	liq	7.0	140.0	KOOLTHERM	25.0	0.026	220.0	40.0	9.4	6.5	0.34	Classe 4
aller	26	70	21	liq	7.0	168.0	KOOLTHERM	24.9	0.026	248.0	40.0	9.7	7.5	0.40	Classe 4

4.4.3.2 : Réseaux Extérieurs ou locaux non chauffés/non climatisés

Repère tronçon	Ambiance			Tuyauterie			Calorifuge					Déperditions			Classe norme NF EN 12 828 + A1
	Temp. ambiante Te °C	HR ambiante HR %	Temp. Rosée Tr °C	Nature fluide Liq./Gaz	Temp. fluide Ti °C	d ext. tuyau mm	type calo	Temp. Surf. Ts °C	cond. therm. W/m.°C	D mm	e mm	surfac. Q W/m²	linéique Q' W/ml	lin. Q" W/ml/°C DT	
aller	35	90	33	liq	7.0	21.0	INSULTUBE	32.5	0.038	71.0	25.0	22.4	5.0	0.18	Classe 4
aller	35	90	33	liq	7.0	27.0	INSULTUBE	33.0	0.038	91.0	32.0	17.9	5.1	0.18	Classe 4
aller	35	90	33	liq	7.0	34.0	INSULTUBE	32.9	0.038	98.0	32.0	19.0	5.8	0.21	Classe 4
aller	35	90	33	liq	7.0	42.0	KOOLTHERM	32.9	0.027	92.0	25.0	19.3	5.6	0.20	Classe 4
aller	35	90	33	liq	7.0	49.0	KOOLTHERM	32.8	0.027	99.0	25.0	20.0	6.2	0.22	Classe 4
aller	35	90	33	liq	7.0	60.0	KOOLTHERM	33.1	0.027	120.0	30.0	17.0	6.4	0.23	Classe 4
aller	35	90	33	liq	7.0	76.0	KOOLTHERM	33.0	0.027	136.0	30.0	17.8	7.6	0.27	Classe 4
aller	35	90	33	liq	7.0	89.0	KOOLTHERM	33.3	0.027	159.0	35.0	15.4	7.7	0.27	Classe 4
aller	35	90	33	liq	7.0	114.0	KOOLTHERM	33.5	0.027	194.0	40.0	13.9	8.4	0.30	Classe 4
aller	35	90	33	liq	7.0	140.0	KOOLTHERM	33.4	0.027	220.0	40.0	14.3	9.9	0.35	Classe 4
aller	35	90	33	liq	7.0	168.0	KOOLTHERM	33.4	0.027	248.0	40.0	14.7	11.5	0.41	Classe 4

4.4.4 : DIMENSIONNEMENT DES TUYAUTERIES

Les diamètres des tuyauteries et dimensions des collecteurs sont déterminés sur la base de la limitation de des pertes de charge linéiques :

Les tuyauteries sont dimensionnées afin de ne pas dépasser une perte de charge linéique de 15 mmCE/m.

4.4.5 : REGIMES DE TEMPERATURE

Les régimes de températures des production thermiques sont les suivants :

- Eau chaude : 50/40°C
- Eau Glacée : 7/12°C

4.4.6 : PRECAUTIONS ACOUSTIQUES

4.4.6.1 : Niveaux Sonores à l'Intérieur

Le niveau de pression acoustique de bruit des équipements techniques mesuré dans les locaux, doit être

inférieur ou égal aux valeurs suivantes :

Local	Niveau de Pression Acoustique
Espaces de vie (restaurant et séjour communs)	NR 40
Espaces Nuits	NR 25
Espaces administratifs	NR 35

4.4.6.2 : Niveaux Sonores à l'Extérieur

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage et en particulier les locaux d'habitation, conformément à la réglementation relative aux bruits aériens émis dans l'environnement pour les installations classées - Arrêté du 20 août 1985 - notamment sur les bases suivantes :

- 50 dBA en limite de propriété, période de nuit.
- 55 dBA en limite de propriété, période intermédiaire.
- 60 dBA en limite de propriété, période de jour.

En outre et indépendamment des seuils fixés ci-dessus et conformément au Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique, l'émergence résultante ne doit pas dépasser les valeurs définies ci-après.

Art. R. 1334-33. - L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.

Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

- Six pour une durée inférieure ou égale à 1 minute, la durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes ;
- Cinq pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes ;
- Quatre pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes ;
- Trois pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;
- Deux pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;
- Un pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à 8 heures. Principe de traitement.

5 : DESCRIPTION DES OUVRAGES

5.1 : LOGISTIQUE ET INSTALLATION DE CHANTIER

La maîtrise d'ouvrage mettra à disposition des ouvriers des sanitaires et une zone avec un point d'eau où ceux-ci pourront se restaurer. L'entreprise aura néanmoins à sa charge l'aménagement de la zone en réfectoire (y compris mise en place de micro-onde, frigo, évier,...)

Une zone de stockage sera mise à disposition par la maîtrise d'ouvrage au niveau du parking.

Un état des lieux contradictoire sera réalisé dans chaque zone avant et après intervention de l'entreprise.

Durant son intervention, l'entreprise devra prévoir la protection des ouvrages et notamment :

- la mise en place permanente dans chaque zone de travail des panneaux de particules et de bâches de protection des sols et de bâches de protection des murs.

En fin d'intervention l'entreprise devra un nettoyage complet de ses zones d'intervention et de passage.

5.2 : NETTOYAGE DU CHANTIER

Le nettoyage du chantier sera composé de 2 parties générales :

- Nettoyage pendant le chantier
- Nettoyage de fin de chantier de chaque zone

Le nettoyage pendant le chantier sera effectué tous les soirs. Le nettoyage sera confirmé avec un protocole de restitution des locaux, en présence d'un représentant de l'exploitant du site.

Le nettoyage de fin de chantier sera effectué avant la réception de chaque zone, sous contrôle du Maître d'œuvre. En fin de chantier, pour la réception des travaux de chaque phases, l'entrepreneur du présent marché aura la charge exclusive le nettoyage complet des ouvrages réalisés.

Ce nettoyage devra être complet et définitif, permettant une occupation immédiate et normale de tous les locaux.

Lors du brossage des tuyauterie il sera demandé de prévoir un équipement permettant d'aspirer directement les poussières.

Le travail de nettoyage sera fait, en complément des prestations décrites, avec le plus grand soin en se conformant strictement aux conditions techniques précisées au DTU n°59.1.

Sont compris dans les nettoyages, le balayage et l'évacuation des déchets résultant des nettoyages eux-mêmes. Les nettoyages doivent faire disparaître les taches de peinture ou d'huile, les taches de plâtre, ciment, etc, ... les traces, des films de mortier.

Les produits employés (solvants, décapants, etc, ...), les procédés mis en œuvre (grattage, ponçage) doivent être appropriés afin de ne pas provoquer l'altération des matières elles-mêmes ou de leur état de surface (poli, brillant, etc ...)

Dans le cas de revêtements (de sol ou verticaux) non traditionnels, il y aura éventuellement lieu de se référer pour les nettoyages aux indications données par les fabricants.

Localisation :

- *Totalité des zones d'interventions du présent marché, en zones intérieures et extérieures, compris abords et zones d'accès chantier et zones d'installation de chantier.*

5.3 : TRAVAUX PREPARATOIRES

5.3.1 : CONSIGNATIONS

A chaque phase du projet, le présent lot aura à sa charge les consignations des réseaux suivants :

BET DIMA	Réf. Affaire	Phase	Indice	Date de l'indice	Rédacteur	Version	Page
	607	PRO	05	03/10/2025	S.MA	Définitive	41 / 119

- Réseaux change over
- Réseau d'eau brute de remplissage
- Réseau Gaz
- Réseau Electrique

Pour ce faire celui-ci prendra contact avec les services de maintenance de l'installation et travaillera en coopération avec ces services.

5.3.2 : REPERAGE ET MESURES DE DEBIT

Le présent lot aura à sa charge avant toute arrêt de l'installation les mesures de débits sur chaque départ existant.

Pour ce faire le présent lot procédera au forçage de la totalité des vannes de l'installation afin de déterminer d'identifier les débits et pertes de charge de l'installation.

5.3.3 : VANNES COMPLEMENTAIRES

Avant travaux, et afin consigner les différentes zones de travaux, il sera mis en place des vannes complémentaires sur les réseaux horizontaux.

Pour ce faire, afin de maintenir la production en exploitation et limiter les vidanges, l'entreprise devra consigner les réseaux à l'aide d'un appareil « gel-tubes ».

Le gèle-tube est constitué d'un moteur électrique relié à deux sondes thermiques, des pinces venant s'installer de part et d'autre sur le tuyau à consigner. La congélation d'une tuyauterie se fait par le biais d'un gaz circulant dans les flexibles, il suffit de placer à chaque extrémité de la fuite d'eau une sonde sur le tuyau à congeler. Cela permet de congeler l'eau de chaque côté et de pouvoir intervenir sur la zone souhaitée sans vidanger le réseau.

Les vannes mises en place seront des vannes adaptées aux réseaux d'eau glacée avec col allongé permettant la réalisation correcte de l'isolation thermique.

5.4 : CONTINUITE DE FONCTIONNEMENT DE LA PRODUCTION ET CHAUFFAGE PROVISOIRE

Les travaux ne devront pas impacter le fonctionnement et exploitation du bâtiment. Pour ce faire le présent lot devra réaliser les travaux en suivant un phasage précis qui permettra de réaliser les arrêts de la production uniquement lors des mi-saisons et lorsque les températures extérieures le permettent.

Lorsque des coupures d'eau chaude seront nécessaires afin de réaliser les nouveaux raccordements, celles-ci **seront à des dates préalablement validés par les services techniques** du bâtiment.

Le présent lot aura à sa charge la mise en place d'éléments de chauffage provisoires et de chauffage d'appoints des locaux occupés lors des différentes coupures de la production thermique. Ceux-ci seront mise en place en coordination et à la demande des services techniques de la maîtrise d'ouvrage et/ou de la maîtrise d'œuvre sans restriction.

5.5 : DEPOSE ET REPOSE DU FAUX PLAFOND

L'entreprise devra : la dépose, le stockage et la repose des dalles Luxalon des faux-plafonds des circulations (les lames seront numérotées pour une parfaite remise en place) avant repose les lame seront décrassées et remontées parfaitement nettoyées.

Localisation :

- Circulations

Dans les espaces disposant de faux plafond démontable, concernés par les travaux de réseau de distribution de chauffage, il sera procédé au démontage soigné du faux plafond existant, à son stockage, et à sa remise en place.

L'entreprise est réputée, avoir pris en compte le cout des aléas inhérents à l'opération de pose / repose de faux plafond en 600x600, notamment la casse été détérioration des dalles, ainsi qu'à leur remplacement par

des dalles identique et neuves, au frais de l'entreprise.

Localisation :

- Pieces avec faux-plafond démontable

L'entreprise devra prendre en compte dans son offre de prix les couts afférant à un démontage / remontage de la totalité du faux plafond existant de chaque pièce impactée par les travaux dans la mesure.

5.6 : TRAVAUX DE DEPOSE ET EVACUATION

Le présent lot aura à sa charge la dépose et évacuation des éléments suivants :

- L'ensemble des tuyauterie corrodées suivant plans de repérage.
- L'ensemble des bras morts suivant plans de repérage.
- L'ensemble du calorifuge sur la totalité des réseaux.
- L'ensemble des robinets et vannes d'arrêt, vannes de réglage et purgeurs.
- L'ensemble des réseaux terminaux de raccordement des ventilo-convecteurs en PER.
- L'ensemble des vannes de régulation 2 voies des ventilo-convecteurs.
- L'ensemble des vannes de régulation 3 voies des CTA.

L'entreprise aura à sa charge la totalité des démarches administratives de demande de mise en place de bennes.

Les déchets seront évacués à la déchetterie avec remise de bordereau de suivi de déchets.

L'ensemble des déposes se fera par zone en fonction des plans de phasage en annexe.

Les tuyauteries seront déposées proprement et ne causant pas de dégâts aux installations existantes. Pour ce faire il utilisera des outils à faible niveau sonore et ne pouvant pas créer d'étincelles accidentellement les disqueuses seront proscrites – utilisation de scies sabre ou d'une cisaille guillotine + centrale hydraulique.

5.7 : PRODUCTION THERMIQUE

5.7.1 : PRODUCTION CALORIFIQUE

5.7.1.1 : Chaudières

Le chauffage de l'ensemble du bâtiment est produit, de façon centralisée, une chaufferie gaz comprenant 2 chaudières à condensation datant de 2019.

La puissance nominale des deux échangeurs en place est de 180 kW unitaire et le régime de température établi est de :

- 50/40°C

Chaudières de Marque ATLANTIC type VARMAX 180

Les pompes de charges des Chaudières sont positionnées dans le local technique chaufferie à proximité de celles-ci.

Les pompes de charge des chaudières sont des pompes de récentes à haut rendement et pilotage électronique et munies d'un convertisseur de fréquence.

Les pompes sont de marque GRUNDFOS type : MAGNA

L'ensemble sera conservé.

5.7.1.2 : Equipements hydrauliques

Les équipements hydrauliques seront conservés

5.7.1.3 : Carnaux et cheminées

Les carnaux et cheminées seront conservés

5.7.1.4 : Raccordement des condensats

Les raccordements des condensats seront conservés

5.7.1.5 : Raccordement Gaz

Le raccordement Gaz sera conservé

5.7.1.6 : Détection GAZ

La chaufferie est munie d'un système de détection de fuites de gaz automatique de marque OLDHAM. Cependant l'installation n'est pas conforme. Il est nécessaire de positionner une tête de détection au-dessus de chaque chaudière et une tête de détection générale positionnée au plus haut du local car le gaz naturel est plus léger que l'air.

Il sera mis en œuvre une détection gaz avec un report vers la GTB

Le nombre de détecteurs de gaz est le suivant :

- Un capteur général au centre de la chaufferie, en partie haute (le gaz naturel étant plus léger que l'air)
- Un capteur au-dessus de chaque panoplie gaz aux points les plus haut et en prenant en compte la poutre présente dans la chaufferie (qui peut créer une poche de gaz).
- Les capteurs seront reliés à une centrale de détection comprenant un contrôleur conforme aux normes :
 - Directive 195/5/CE
 - EN 301 489-7 V1.1.1 (2000-09)
 - EN 301 511 V7.01.1 (2000-12)
 - EN 60950 (2000)

5.7.2 : PRODUCTION FRIGORIFIQUE

5.7.2.1 : Groupes de production frigorifique

Le rafraîchissement de l'ensemble du bâtiment est produit, de façon centralisée, par deux Groupes Froid MONOBLOC AIR/EAU de marque EMERSON LIEBER un des groupes date de 2013 et le deuxième a été remplacé en 2023.

Les groupes sont positionnés en toiture technique.

GF 01 - Marque : EMERSON LIEBERT HPC type CB 0022

- Puissance nominale 215,9 kW pour une température extérieure de 35°C.
- Réfrigérant : R410A

GF 02 - Marque : VERTIV LIEBERT HPC-Style FSO 0022

- Puissance nominale 227,6 kW pour une température extérieure de 35°C.
- Réfrigérant : R410A

Régime de température 7/12°C

Les pompes de charges des groupes de production frigorifique sont positionnées dans le local technique ventilation à proximité de ceux-ci.

Les pompes de charge des groupes froid sont des pompes de récentes à haut rendement et pilotage

électronique et munies d'un convertisseur de fréquence.

Les pompes sont de marque SALMSON type : SIRIUS MASTER D

Le circuit primaire est muni d'un vase d'expansion d'un volume de 150 litres.

Le circuit primaire est relié à un ballon tampon permettant de réduire les démarrages des groupes et les faibles appels de puissance.

L'ensemble sera conservé.

5.7.2.2 : Equipements hydrauliques

L'ensemble des vannes d'isolement sera remplacé par des vannes à col rallongé dédiés aux réseaux d'eau glacée.

5.7.2.3 : Renforcement intérieur ballon

Le ballon a un volume de 1000 litres et a été installé lors de l'installation initiale en 1997. Celui-ci est en bon état malgré son âge.

Marque LACAZE type EG-ECC 1000 L

Le ballon sera néanmoins vidangé et son état interne sera vérifié.

Un renforcement intérieur par application d'une résine sera mis en œuvre.

Pour ce faire l'entreprise aura à sa charge :

- L'inspection de l'intérieur du ballon
- Nettoyage intérieur de finition
- Réparation des percements éventuels par soudure
- Sablage SA 2.5 ou meulage et nettoyage
- Application d'un primaire d'accroche résine
- Application de la résine en revêtement intérieur type HQE A++ sans bisphenol A, sans solvant : biosourcée, durable, écologique. La résine aura les qualifications suivantes :
 - AT N°12/15-1704-V1 CSTB
 - HQE A++
 - SOL Normes européennes : N°RSET-09-26013839 CSTB
 - Classement au feu : Bfl-S1

Après dépose du calorifuge, le ballon sera nettoyé, et brossé afin d'enlever toute trace de corrosion. Il sera impérativement recouvert de 2 couches de peinture anti rouille de couleurs différentes.

5.8 : DISTRIBUTION THERMIQUE/HYDRAULIQUE

5.8.1 : PRINCIPE RETENU

Le présent lot aura à sa charge la note de calcul des déperditions et apports du bâtiment pièce par pièce.

Les calculs thermiques seront effectués par le présent entrepreneur selon l'EN 12831 et les règles TH-BCE. Le présent lot aura à sa charge le rapport thermique dynamique de type STD.

Ce calcul permettra de définir les besoins prévisionnels de chaque pièce chauffée et rafraichie afin d'établir un équilibrage correct des terminaux.

La distribution thermique est réalisée via un réseau change over. Le basculement « été/hiver » est fait

manuellement via un commutateur au niveau de l'armoire électrique présente en chaufferie. Le commutateur agit sur les vannes 2 voies TOR fermant le réseau côté chaud et ouvrant le réseau côté froid en été et vice versa en hiver. **Ce fonctionnement sera conservé.**

Depuis les installations de production, sont présents 3 réseaux de distribution :

- Réseau ventilo-convecteurs SUD OUEST et R+2
- Réseau ventilo-convecteur NORD EST
- Réseau CTA

Les pompes de circulation et les panoplies associées de ces réseaux seront remplacées par des pompes haute efficacité à débit variable.

Le réseau en local technique est entièrement réalisé en acier noir. Celui-ci se déploie en 3 circuits distincts :

- Réseau Nord Est
- Réseau Sud-Ouest
- Réseau CTA

au niveau de la trémie technique derrière l'ascenseur innervant chaque niveau.

Les modifications réalisées sur le réseau sont pour la plupart effectuées en tuyauterie multicouches. Tuyauterie adaptée ne provoquant pas de corrosion.

Il a été constaté la présence de tuyauterie cuivre à un endroit au sous-sol au niveau d'une antenne terminale. Tuyauterie. La présence de cuivre en circuit fermé provoque une corrosion galvanique de l'acier. Toutefois il est important de savoir que cette conséquence se compense par l'effet de la surface relative : la corrosion généralisée est peu probable lorsque la quantité de cuivre est minime vis-à-vis de la quantité d'acier dans le réseau.

L'intégralité des canalisations en acier galvanisé seront remplacés.

Les réseaux de raccordement terminal des CTA sera remplacé.

La totalité des vannes d'isolement présentes en distribution du réseau sera remplacée.

La totalité des vannes de réglage en sortie de trémie sera supprimée la mise en place de vannes autorégulantes sur les terminaux permettant de s'affranchir de vannes de réglage au niveau des sorties de trémie – elles seront remplacées par des vannes s'isolement.

Le remplacement de la tuyauterie corrodé se fera de manière que l'arrêt du chauffage/climatisation soit le moins impactant possible pour les usagers. Les nouveaux réseaux seront tirés en parallèle de anciens et la reconnexion se fera dès lors que le nouveau réseau est finalisé et éprouvé.

Le présent lot aura à sa charge le calcul de dimensionnement des réseaux en fonction des puissances mises en œuvre, car certains réseaux existants semblent sous-dimensionnés actuellement notamment les diamètres actuellement présents en dessous de DN 20.

Les réseaux seront remplacés des diamètres DN 20 minimum.

- Dépose du faux plafond (hormis pour le sous-sol)
- Dépose du calorifuge
- Réalisation du nouveau réseau en parallèle de l'ancien
- Essais d'étanchéité des nouveaux réseaux
- Arrêt du traitement d'ambiance de la zone
- Vidange de l'ancien réseau
- En parallèle :
 - Déconnexion des ventilo-convecteurs en allège du niveau supérieur et des ventilo-convecteur gainables au plafond de la zone.

- Reconnexion des ventilo-convecteurs
- Remplissage du réseau
- Test d'étanchéité au niveau des raccordements
- Calorifuge des zones de raccordement
- Remise en fonctionnement du traitement d'ambiance
- Repose du faux plafond

5.8.2 : POMPES DE DISTRIBUTION

Circulateur double à rotor noyé en ligne à haut rendement avec moteur à aimant permanent et adaptation électronique des performances hydrauliques. Pour l'eau de chauffage, l'eau froide et les mélanges eau-glycol. Indice d'efficacité énergétique (IEE) selon le type de pompe entre $\leq 0,17$ et $\leq 0,19$.

Modes de régulation :

Adaptation automatique et continue de la puissance en fonction des besoins de l'installation, sans indication de la valeur de consigne **Wilo-Dynamic Adapt plus** (paramètre d'usine). Jusqu'à 20 % d'économie d'énergie par rapport au mode de régulation dp-v.

Fonctions :

- Mesure de la quantité de chaleur (avec capteur de température de fluide Wilo en accessoire ou des capteurs de température analogiques, par ex. 2x PT1000)
- Arrêt automatique de la pompe à la détection d'un débit nul (No-Flow Stop)
- Limitation du débit réglable à l'aide de la fonction Q-Limit ($Q_{min.}$ et $Q_{max.}$)
- Modes de fonctionnement en pompe double : Marche parallèle avec rendement optimisé pour dp-c et dp-v, mode de fonctionnement normal/secours
- Sauvegarde et réinitialisation des paramètres configurés de la pompe (3 points de restauration)
- Affichage des rapports de défauts et messages d'avertissement en texte clair avec proposition de mesures correctives
- Fonction de purge pour purge automatique de la chambre rotorique
- Fonctionnement ralenti automatique (avec capteur de température de fluide Wilo en accessoire)
- Fonction de dégommage automatique et protection intégrale moteur intégrée
- Détection du fonctionnement à sec

Affichage :

- Mode de régulation
- Valeur de consigne
- Débit
- Température (possible avec capteur de température de fluide Wilo en accessoire)
- Puissance absorbée
- Consommation électrique
- Influences actives (p. ex. ARRÊT, No-Flow Stop)

Accessoires :

- Capteur PT 1000 (B) à appliquer sur la tuyauterie (pour eau chaude sanitaire)
- Capteur PT 1000 (AA) pour montage en doigt de gant
- Capteur de pression différentielle
- Smart-Gateway

- Capteur de température du fluide Wilo (à monter pour mesurer et afficher la température du fluide, pour mesurer la quantité de chaleur et de froid, ainsi que pour utiliser les modes de régulation liés à la température T-const., dT-const.)
- **Circuit Ventilo-convecteurs sud Ouest :** Marque WILO type : Stratos MAXO-D 65/0,5-12 PN6/10 ou équivalent
- **Circuit Ventilo-convecteurs Nord Est :** Marque WILO type : Stratos MAXO-D 65/0,5-12 PN6/10 - R7ou équivalent
- **Circuit CTA :** Marque WILO type : Stratos MAXO-D 40/0,5-12 PN 6/10 – R7 ou équivalent

5.8.3 : PANOPLIES POMPES

Les pompes seront équipées d'une panoplie comprenant :

- Vannes d'isolement 1/4 tour amont/ aval avec rallonge pour calorifuge
- Manchons antivibratiles amont/ aval.
- Clapet anti-retour à soupape guidé avec ressort de rappel.
- Filtre à tamis à tamis en acier inoxydable avec vanne de vidange.
- Compteur d'énergie permettant le comptage en change over avec report vers la GTB.
- Pont manométrique 3 points avec manomètre à bain d'huile,
- Une vanne de réglage 2 voies autorégulantes, asservie à la pompe de circulation permettant de maintenir un débit minimum au niveau de la pompe.

REMARQUE :

Les accessoires (vannes, filtre, clapet, manchons) seront dans le diamètre de la canalisation et non pas dans le diamètre en sortie de pompe.

5.8.4 : DESEMBOUEUR

Il a été constaté la présence en chaufferie d'un Désemboueur à barreaux magnétiques.

Celui-ci sera conservé.

Le purgeur petit débit sera néanmoins remplacé par un purgeur grand débit.

5.8.5 : CANALISATIONS LOCAUX TECHNIQUES

5.8.5.1 : Principe retenu

L'ensemble des tuyauteries de raccordement et distribution au niveau des locaux techniques sera remplacée.

Le remplacement de ces réseaux se fera obligatoirement pendant la mi-saison de manière à ne pas perturber le traitement d'ambiance du bâtiment et réduire au maximum le gêne occasionné aux utilisateurs.

La prestation de réfection du calorifuge étant prévue au § 5.8.9.2 :Calorifuge en Local Technique :ci-dessous.

5.8.5.2 : Dépose et Travaux préparatoires

Le présent lot aura à sa charge la dépose de la totalité des réseaux et équipements tel organes de coupure, de réglage et régulation, pompes de circulation.

Les équipements conservés seront soigneusement déposés et stockés pour repose ultérieure.

L'entreprise aura à sa charge la totalité des démarches administratives de demande de mise en place de

bennes et grue éventuelle.

Lors des travaux, l'entreprise procédera à la protection de l'étanchéité de la terrasse aux abords des zone de travaux.

Les déchets seront évacués à la déchetterie avec remise de bordereau de suivi de déchets.

Les tuyauteries seront déposées proprement et ne causant pas de dégâts aux installations existantes. Pour ce faire il utilisera des outils à faible niveau sonore et ne pouvant pas créer d'étincelles accidentellement les disques seront proscrites – utilisation de scies sabre ou d'une cisaille guillotine + centrale hydraulique.

5.8.5.3 : Distribution hydraulique locaux techniques

Les réseaux d'eau chaude/eau glacée seront entièrement réalisés en tube d'acier noir suivant la norme NFA 49.112 (ancien tarif 10) et NFA 49-145 assemblé par brides et soudures. Elles sont posées sur colliers à contrepartie démontable avec isolant intégré.

Toutes les canalisations seront impérativement recouvertes de 2 couches de peinture anti rouille de couleurs différentes.

Tous les réseaux seront éprouvés à la pression de service à 1,5 fois la pression de service (pression de service 6 bars) pendant 48 heures.

Chaque essai sera accompagné d'un plan de repérage d'un certificat établi par l'entreprise.

Chaque point haut sera équipé d'un purgeur automatique à haut débit doublés d'une purge manuelle avec robinet général d'isolement.

Chaque point bas sera équipé d'une vanne de vidange, munie d'un raccord dito « tête de chat » bouchonné.

Chaque traversée de plancher et de paroi recevra un fourreau non fendu. La matière des fourreaux doit être en conformité avec le règlement de sécurité et température du fluide véhiculé. Ils dépasseront de part et d'autre de la paroi traversée de 3 à 4 centimètres environ, sauf indications contraires.

Tous les supports seront réalisés à partir de profilés galvanisés du commerce de marque MUPRO ou similaire. Tous les colliers seront équipés d'un isolant coquille de la même épaisseur que le calorifuge et nature que le calorifuge.

Chaque antenne horizontale partant des collecteurs sera équipée d'une vanne d'isolement sur l'aller et d'une vanne de réglage sur le retour. Il sera également installé des vidanges avec isolement et bouchon.

Toutes les canalisations seront impérativement recouvertes de 2 couches de peinture anti rouille de couleurs différentes.

Tous les organes de coupure, Filtration, anti vibratoire et anti-retour, réglage et régulation seront remplacés.

Les vanne de réglage seront remplacées par des vannes autorégulantes.

Les vannes 2 voies TOR seront remplacées par des vannes 2 voies motorisées TOR.

Lors de ce remplacement la robinetterie sera remplacée au même diamètre que la tuyauterie – hormis les vannes de réglage et les vannes 2 voies qui elles seront sélectionnées par le fournisseur en fonction du débit souhaité.

5.8.6 : REMPLACEMENT DES COLONNES MONTANTES

5.8.6.1 : Principe retenu

L'ensemble des tuyauteries de distribution au niveau des colonnes montantes sera remplacé.

Le remplacement de ces réseaux se fera obligatoirement pendant la mi-saison de manière à ne pas perturber le traitement d'ambiance du bâtiment et réduire au maximum le gêne occasionné aux utilisateurs.

La prestation de réfection du calorifuge étant prévue au § 5.8.9.3 :Calorifuge Réseaux de distribution

intérieure ci-dessous.

5.8.6.2 : Dépose et Travaux préparatoires

Le présent lot aura à sa charge la dépose et évacuation de la totalité des réseaux des colonnes montantes.

L'entreprise aura à sa charge la totalité des démarches administratives de demande de mise en place de bennes éventuelle.

Lors des travaux, l'entreprise procédera à la protection de l'étanchéité de la terrasse aux abords des zone de travaux.

Les déchets seront évacués à la déchetterie avec remise de bordereau de suivi de déchets.

Les tuyauteries seront déposées proprement et ne causant pas de dégâts aux installations existantes. Pour ce faire il utilisera des outils à faible niveau sonore et ne pouvant pas créer d'étincelles accidentellement les disques seront proscrites – utilisation de scies sabre ou d'une cisaille guillotine + centrale hydraulique.

Afin de réaliser la dépose et remplacement des colonnes montantes le présent lot réalisera une réservation de taille suffisante à permettre le passage des ouvriers et des équipements, à chaque étage.

5.8.6.3 : Canalisations

Les réseaux d'eau chaude/eau glacée seront entièrement réalisés en tube d'acier noir suivant la norme NFA 49.112 (ancien tarif 10) assemblé par brides et soudures. Elles sont posées sur colliers à contrepartie démontable avec isolant intégré.

Toutes les canalisations seront impérativement recouvertes de 2 couches de peinture anti rouille de couleurs différentes.

Tous les réseaux seront éprouvés à la pression de service à 1,5 fois la pression de service (pression de service 6 bars) pendant 48 heures.

Chaque essai sera accompagné d'un plan de repérage d'un certificat établi par l'entreprise.

Chaque point haut sera équipé d'un purgeur automatique à haut débit doublés d'une purge manuelle avec robinet général d'isolement.

Chaque point bas sera équipé d'une vanne de vidange, munie d'un raccord dito « tête de chat » bouchonné.

Chaque traversée de plancher et de paroi recevra un fourreau non fendu. La matière des fourreaux doit être en conformité avec le règlement de sécurité et température du fluide véhiculé. Ils dépasseront de part et d'autre de la paroi traversée de 3 à 4 centimètres environ, sauf indications contraires.

Tous les supports seront réalisés à partir de profilés galvanisés du commerce de marque MUPRO ou similaire. Tous les colliers seront équipés d'un isolant coquille de la même épaisseur que le calorifuge et nature que le calorifuge.

Chaque antenne horizontale partant des collecteurs sera équipée d'une vanne d'isolement sur l'aller et d'une vanne de réglage sur le retour. Il sera également installé des vidanges avec isolement et bouchon.

Toutes les canalisations seront impérativement recouvertes de 2 couches de peinture anti rouille de couleurs différentes.

5.8.6.4 : Travaux de remise en état

Afin de procéder à la re fermeture de la trémie, le présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de trappes de visite coupe-feu 2 heures de dimensions 800x800 permettant de restituer le degré coupe-feu de la paroi de la trémie.

Il effectuera les reprises de peinture nécessaires à la remise en état des paroi impactées par les ouvertures dans la trémie.

5.8.7 : CANALISATIONS INTERIEURES

Les réseaux d'eau chaude/eau glacée seront entièrement réalisés en tube d'acier noir suivant la norme NFA 49.112 (ancien tarif 10) et NFA 49-145 assemblé par brides et soudures. Elles sont posées sur colliers à contrepartie démontable avec isolant intégré.

Toutes les canalisations seront impérativement recouvertes de 2 couches de peinture anti rouille de couleurs différentes.

Tous les réseaux seront éprouvés à la pression de service à 1,5 fois la pression de service (pression de service 6 bars) pendant 48 heures.

Chaque essai sera accompagné d'un plan de repérage d'un certificat établi par l'entreprise.

Chaque point haut sera équipé d'un purgeur automatique à haut débit doublés d'une purge manuelle avec robinet général d'isolement.

Chaque point bas sera équipé d'une vanne de vidange, munie d'un raccord dito « tête de chat » bouchonné.

Chaque traversée de plancher et de paroi recevra un fourreau non fendu. La matière des fourreaux doit être en conformité avec le règlement de sécurité et température du fluide véhiculé. Ils dépasseront de part et d'autre de la paroi traversée de 3 à 4 centimètres environ, sauf indications contraires.

Tous les supports seront réalisés à partir de profilés galvanisés du commerce de marque MUPRO ou similaire. Tous les colliers seront équipés d'un isolant coquille de la même épaisseur que le calorifuge et nature que le calorifuge.

Chaque antenne horizontale partant des collecteurs sera équipée d'une vanne d'isolement sur l'aller et d'une vanne de réglage sur le retour. Il sera également installé des vidanges avec isolement et bouchon.

Toutes les canalisations seront impérativement recouvertes de 2 couches de peinture anti rouille de couleurs différentes.

Pour des diamètres inférieures ou égales au DN 50 il sera admis les systèmes multicouches avec barrière antioxygène.

5.8.8 : PURGE DES RESEAUX

Tous les points haut seront munis de purgeur automatique grand débit marque FLAMCO modèle FLEXVENT SUPER ou équivalent

Tous les points bas seront munis de vanne de vidange de diamètre adapté au réseau.

Le corps du Flexvent Super est de forme conique. Cette conception permet une distance maximale entre le niveau et d'eau et la soupape de purge. Le canal d'évacuation d'air peut être ouvert ou fermé avec la vis située à l'extrémité. La soupape de purge est intégrée au corps, ce qui évite toute dégradation du mécanisme venant de l'extérieur.

- Températures de service min./max. : -10 °C / 120 °C.
- Pressions de service min./max. : 0,2 / 10 bar.
- Convient pour un ajout d'antigel à base de glycol jusqu'à 50 %.
- Convient pour un ajout d'antigel à base d'éthanol jusqu'à 30%.

La totalité des purgeurs des colonnes de distribution et en local seront remplacés ou mis en place dans le cas ou ceux-ci seraient inexistantes par des purgeurs grand débit.

5.8.9 : CALORIFUGE RESEAUX HYDRAULIQUES

5.8.9.1 : Documents de référence

- NF DTU 45.2 P1-1 – Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires – CC Techniques
- NF DTU 45.2 P1-2 – Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires – matériaux
- NF DTU 45.2 P2 – Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires – CC spéciales
- La mise en œuvre devra être conforme au guide de pose du fabricant.

5.8.9.2 : Calorifuge en Local Technique :

L'isolation thermique des canalisations d'eau chaude et eau Glacée en local technique sera réalisé via un isolant

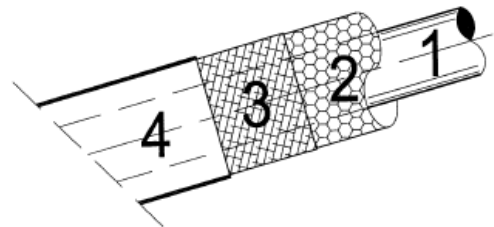
- Coquilles de mousse phénolique (type KOOLTHERM), Réaction au feu (EN13501-1) BL-s1,d0, Conductivité thermique de 0,025 W/(m.K) à 10°C : **épaisseur de manière à atteindre une Classe d'isolation 4.**
- Pare-vapeur intégré de série par une membrane protectrice en aluminium très durable et à faible perméabilité à la vapeur, soit d'une membrane pare-vapeur noire et renforcée par fibre de verre.
- Protection mécanique par feuillard aluminium 8/10^{ème} (tôle isoxal).

1) Tuyauterie d'eau glacée/Eau chaude

2) Pose de coquilles KOOLTHERM, collage et jointoyage à l'aide d'enduit de type MASTIC 886.06 –BS,

3) Pré-revêtement Pare-vapeur Finition aluminium

4) Finition tôle isoxal



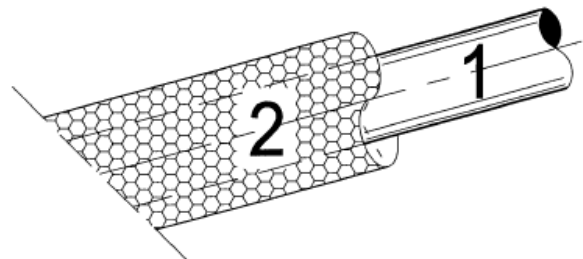
5.8.9.3 : Calorifuge Réseaux de distribution intérieure

L'isolation thermique des canalisations en intérieur du bâtiment sera réalisée via un isolant :

- Manchons non fendus en mousse élastomère à enquiller avant soudure Conductivité thermique de 0,038 W/(m.K) à 40°C

1) Tuyauterie d'eau glacée et eau chaude

2) Pose de manchons isolants non fendus INSULTUBE ; Raccordement entre manchons par colle INSUL COLLE ; Raccordement des points singuliers par ruban isolant adhésif INSUL TAPE Entoilage des points singuliers par toile de verre M0 type HEXCEL, Pare-vapeur sur les points singuliers réalisé à l'aide d'enduit de type GELOCARB M1



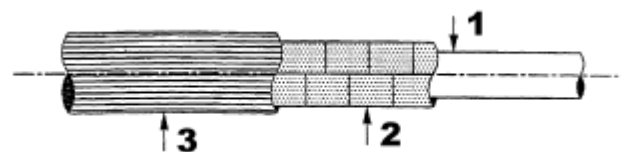
- Coquilles de mousse phénolique (type KOOLTHERM), Réaction au feu (EN13501-1) BL-s1,d0, Conductivité thermique de 0,025 W/(m.K) à 10°C

Pare-vapeur intégré de série par une membrane protectrice en aluminium très durable et à faible perméabilité à la vapeur, soit d'une membrane pare-vapeur noire et renforcée par fibre de verre.

1) Tuyauterie d'eau glacée

2) Pose de coquilles KOOLTHERM collage et jointoyage à l'aide d'enduit de type MASTIC 886.06 –BS,

3) Pré-revêtement Pare-vapeur Finition aluminium



Épaisseur de manière à atteindre une Classe d'isolation 4.

5.8.9.4 : Calorifuge Robinetterie et Pompes et équipements hydrauliques

L'ensemble de la robinetterie, pompes et équipements hydrauliques seront calorifugés de la même manière que les réseaux qu'ils desservent.

5.8.10 : PROTECTION ANTIGEL

Les canalisations d'eau chaude/glacée situées à l'extérieur sont protégées contre le gel par un système de traçage électrique le présent déposera de calorifuge avec délicatesse afin de ne pas abimer le traçage électrique. Dans le cas ou celui-ci serait abimé, le présent lot devra un remplacement intégral de celui-ci par un traceur électrique type autoréglant RAYCHEM ou de qualité équivalente.

5.8.11 : EXPANSION

Les réseaux sont munis de vases d'expansion ceux-ci seront conservés

5.9 : TERMINAUX DE TRAITEMENT D'AMBIANCE

5.9.1 : PRINCIPE RETENU

Les terminaux de traitement d'ambiance sont de type allège pour la plupart des terminaux de marque SYSTEMAIR type SYSCOIL SVC30 à SVC60.

Certaines salles de réunions sont-elles munies de ventilo-convecteurs gainables non carrossés de marque SYSTEMAIR type DUCTYS DT2500 ET DT4000

L'ensemble des ventilo-convecteurs ont été remplacés en 2018.

Les Terminaux seront conservés.

Néanmoins, les raccordements des ventilo-convecteurs sont réalisés via des réseaux en PER. Ces raccordements seront donc remplacés par des flexibles avec barrière antioxygène. Ils seront calorifugés suivant §5.8.9 :Calorifuge réseaux hydrauliques.

L'ensemble des vannes d'isolement des terminaux ne sont pas adaptées aux réseaux d'eau glacée. Ces vannes d'isolement seront remplacées par des vannes avec col rallongés permettant une isolation thermique correcte.

Afin d'effectuer un équilibrage des installation les vannes 2 voies seront remplacées par des vannes de réglage et régulation autorégulantes motorisées.

5.9.2 : FLEXIBLES HYDRAULIQUES

Flexibles basse pression butyle combiné EPDM tresse inox.

Ils seront de marque IFT type QUAL'IFT BI ou équivalent

Caractéristiques techniques Matières :

- Tube élastomère Butyle combiné EPDM
- Tresse inox AISI 304 avec liseré bleu

Applications :

- • Passage d'eau pour chauffage et climatisation nécessitant une barrière oxygène

Caractéristiques :

- Excellente tenue à la corrosion et au vieillissement
- Imperméabilité à l'oxygène (suivant DIN 4726)

- Absorbe dilatations et coups de bélier
- Résiste à l'abrasion accidentelle
- Ne transmet pas les bruits de canalisation
- Bonne résistance aux U.V.
- Température d'emploi : - 15 °C à + 110 °C

5.9.3 : ROBINETS ET VANNES D'ISOLEMENT

Robinet à boisseau sphérique PN40. Corps en laiton CW617N, nickelé extérieur et brut intérieur. Sphère laiton chromée, passage intégral.

Prolongateur en alliage et capuchon en ABS Tige injectable.

Étanchéité à la tige par 2 joints toriques en NBR. Joints de sphère en PTFE.

Poignée et vis traités au DACROMET® 320.

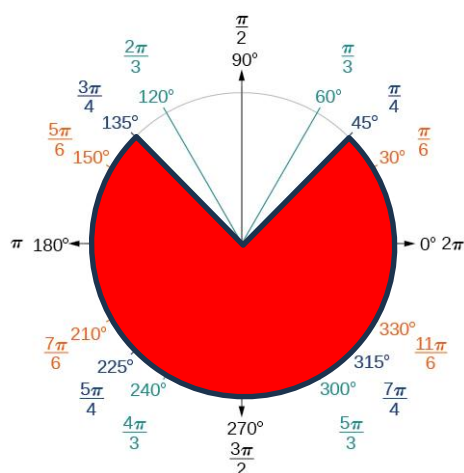
Poignée plate réversible en acier plastifié de couleur rouge ou bleue.

Raccordement femelle/femelle. Filetage gaz UNI ISO 228-1.

Allonge fixe qui évite une détérioration du calorifuge lors de la manœuvre.

Marque ASTORI type 304A ou 304B ou équivalent

Pose des vannes : Les vannes devront être posées avec la poignée vers le haut – 90° ou à 45°/135° dans les pires des cas. Une pose or de ces angles (zone rouge) sera refusée.



5.9.4 : VANNES REGULATION ET REGLAGE AUTOREGULANTES

Vannes de régulation à pression indépendante PICV marque HONEYWELL type KOMBI-QM avec prises de pression.

Combine la régulation de débit et la température en gardant pleine autorité de la vanne. Equipé d'un servomoteur, utilise la course complète pour la régulation de la température. Elle est utilisable pour des systèmes à débit constant et variables. Pour variables pour la régulation de la température indépendante de la pression avec moteur.

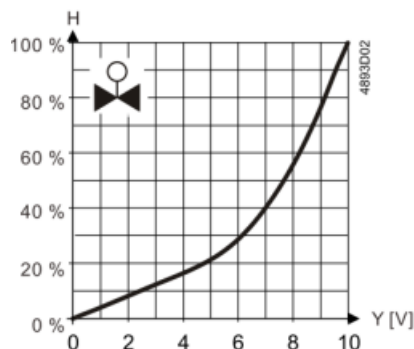
- Équilibrage automatique de la pression différentielle
- Performance précise de débit indépendant de la pression
- Potentiel d'économie d'énergie très élevé grâce à un transfert d'énergie efficace et à une vitesse de pompe réduite
- Prises de mesure intégrées pour trouver vérification du point de consigne

- Réduction des mouvements des actionneurs car les fluctuations de pression n'influencent pas la température requise
- Aucun calcul complexe n'est nécessaire pour la sélection
- Aucune méthode d'équilibrage nécessaire pour la mise en service
- Tailles DN15 à DN250
- Mise en service facile
- Préréglage avec échelle de débit visuelle sur la vanne
- Préréglage à la main sans outil
- Préréglage possible même lorsque le système est en marche et qu'un actionneur est déjà monté
- Possibilité d'équilibrer un système même si seules certaines parties d'un bâtiment sont en service
- Facilité d'entretien
- Fonction d'arrêt d'urgence avec bouchon en plastique non permanent, préréglage avec échelle de débit visuelle sur la vanne et préréglage manuel sans outil
- Matériaux :
 - Boîtier de vanne en laiton résistant à la dézincification ;
 - Joints en EPDM ;
 - Vannes d'essai de pression en laiton ;
 - Volant avec échelle et capuchon en plastique

La vanne sera munie d'un moteur modulant 0-10 V et entraînant un fonctionnement proportionnel.

Moteurs électriques pour la commande modulante des systèmes de chauffage et rafraîchissement

Signal de commande 0...10 V



Les vannes combinées associées au servomoteur auront une caractéristique exponentielle.

- La vanne s'ouvre / se ferme proportionnellement au signal de commande Y.
- Lorsque le signal est égal à 0 V-, l'axe du servomoteur est sorti et la vanne est complètement fermée.
- Sans alimentation, le servomoteur conserve sa position actuelle.
- Ce servomoteur offre une recopie de position 0...10 V- proportionnelle à la course de l'axe du servomoteur.

Y = signal de commande Y [V]

H = Pourcentage de la course de vanne calibrée

5.10 : CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

5.10.1 : PRINCIPE RETENU

Les centrales de traitement d'air seront conservées.

Les raccords terminaux des CTA seront remplacés.

Les panoplies des CTA seront totalement remplacés.

Les vannes 3 voies seront remplacées par des vannes de réglage et régulation autorégulantes.
L'automatisation des CTA sera adaptée à la nouvelle vanne de régulation.

5.10.2 : PANOPLIE HYDRAULIQUE

L'ancienne panoplie hydraulique sera déposée et remplacée.

Les CTA seront équipées d'une panoplie comprenant :

- Vannes d'isolement 1/4 tour amont/ aval avec rallonge pour calorifuge
- Filtre à tamis à tamis en acier inoxydable avec vanne de vidange.
- Pont manométrique 2 points avec manomètre à bain d'huile,
- Une vanne de réglage 2 voies autorégulantes

5.10.3 : VANNES REGULATION ET REGLAGE AUTOREGULANTES

Vannes de régulation à pression indépendante PICV marque HONEYWELL type KOMBI-QM avec prises de pression.

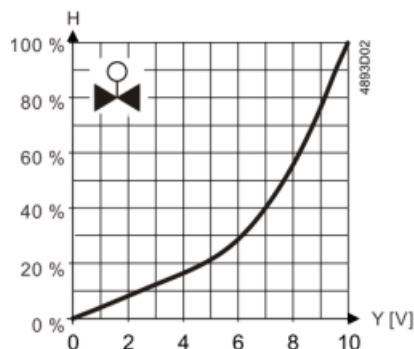
Combine la régulation de débit et la température en gardant pleine autorité de la vanne. Equipé d'un servomoteur, utilise la course complète pour la régulation de la température. Elle est utilisable pour des systèmes à débit constant et variables. Pour variables pour la régulation de la température indépendante de la pression avec moteur.

- Équilibrage automatique de la pression différentielle
- Performance précise de débit indépendant de la pression
- Potentiel d'économie d'énergie très élevé grâce à un transfert d'énergie efficace et à une vitesse de pompe réduite
- Prises de mesure intégrées pour trouver vérification du point de consigne
- Réduction des mouvements des actionneurs car les fluctuations de pression n'influencent pas la température requise
- Aucun calcul complexe n'est nécessaire pour la sélection
- Aucune méthode d'équilibrage nécessaire pour la mise en service
- Tailles DN15 à DN250
- Mise en service facile
- Préréglage avec échelle de débit visuelle sur la vanne
- Préréglage à la main sans outil
- Préréglage possible même lorsque le système est en marche et qu'un actionneur est déjà monté
- Possibilité d'équilibrer un système même si seules certaines parties d'un bâtiment sont en service
- Facilité d'entretien
- Fonction d'arrêt d'urgence avec bouchon en plastique non permanent, préréglage avec échelle de débit visuelle sur la vanne et préréglage manuel sans outil
- Matériaux :
 - Boîtier de vanne en laiton résistant à la dézincification ;
 - Joints en EPDM ;
 - Vannes d'essai de pression en laiton ;
 - Volant avec échelle et capuchon en plastique

La vanne sera munie d'un moteur modulant 0-10 V et entraînant un fonctionnement proportionnel.

Moteurs électriques pour la commande modulante des systèmes de chauffage et rafraichissement

Signal de commande 0...10 V



Les vannes combinées associées au servomoteur auront une caractéristique exponentielle.

- La vanne s'ouvre / se ferme proportionnellement au signal de commande Y.
- Lorsque le signal est égal à 0 V, l'axe du servomoteur est sorti et la vanne est complètement fermée.
- Sans alimentation, le servomoteur conserve sa dernière position
- Le servomoteur offre une recopie de position 0...10 V proportionnelle à la course de l'axe du servomoteur.

Y = signal de commande Y [V]

H = Pourcentage de la course de vanne calibrée.

5.10.4 : REGULATION

Le présent lot aura à sa charge la reprogrammation de l'automate de régulation pour prise en charge de la nouvelle installation. Passage d'une vanne 3 voies à une vanne deux voies.

5.11 : ELECTRICITE REGULATION

Le présent lot aura à sa charge la totalité des consignations électriques nécessaires à la réalisation des travaux.

Le présent lot aura à sa charge toutes les adaptations et créations de nouveaux départ électriques nécessaire à la réalisation des travaux.

Le présent lot aura à sa charge la totalité des raccordement électriques nécessaire au bon fonctionnement des installations.

6 : PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES - PSE

6.1 : PSE N°01 : REMPLISSAGE DES INSTALLATIONS

6.1.1 : PRINCIPE RETENU

Le réseau de remplissage est bien muni d'un disconnecteur de vannes d'isolement et d'un compteur volumétrique.

Le remplissage est muni d'un système de traitement d'eau de marque EVERSOFT. Celui-ci est très ancien et il n'est pas possible de pouvoir confirmer son bon fonctionnement. Celui-ci sera déposé et remplacé par deux systèmes : un adoucisseur et un système automatique anti-corrosion.

Il sera également mis en place un pot d'introduction de produits.

Le remplissage actuel n'est pas automatique.

Il sera mis en œuvre un système de remplissage automatique avec un report de son fonctionnement vers la GTB permettant d'alerter en cas de fuite d'eau sur le réseau.

Il sera également mis en œuvre une manchette témoin permettant la surveillance de l'état intérieure des tuyauteries.

6.1.2 : REMPLISSAGE AUTOMATIQUE ET DETECTION DE FUITES

Le présent lot devra la fourniture, pose et raccordement d'un dispositif d'appoint automatique d'eau sur l'installation de chauffage/climatisation en circuit fermé, intégrant les fonctions suivantes :

Modèle de référence : FLAMCO Flexcon PA AutoFill ou équivalent.

Fonction :

- Maintien automatique de la pression dans le réseau par appoint d'eau contrôlé.
- Mesure et enregistrement des appoints réalisés.
- Détection de fuites par analyse des appoints répétés ou prolongés.
- Coupure automatique de l'alimentation en eau en cas d'appoint anormal (fuite persistante) avec émission d'une alarme.

Caractéristiques minimales exigées :

- Alimentation électrique : 230 V / 50 Hz.
- Pression de service : min. 1 bar, max. 10 bar.
- Capacité de suivi pour installations jusqu'à 50 m³.
- Débit d'appoint ≥ 200 l/h.
- Raccordement hydraulique : G 1/2" femelle BSPP.
- Intégration possible à une GTC/GTB via contact sec ou protocole de communication.
- Équipements intégrés :
 - Vanne de coupure automatique.
 - Capteurs de pression.
 - Réservoir de disconnexion pour séparation du réseau d'eau potable.
 - Écran ou interface de paramétrage.

Le dispositif devra être installé sur un réseau d'eau froide dédié, en aval d'une vanne d'isolement, avec

filtre et disconnecteur conformes aux prescriptions du Code de la Santé Publique (protection du réseau d'eau potable).

La mise en service, le paramétrage des seuils de sécurité et la formation de l'exploitant font partie intégrante de la prestation.

- Report d'un défaut et du volume d'eau consommé vers la GTB lorsque celui-ci se déclenche.

6.1.3 : ADOUCISSEUR

Le présent lot devra la mise en place d'un adoucisseur permettant d'alimenter en eau adoucie les installations de chauffage et climatisation

Le présent lot fournira un seul adoucisseur permettant de régler un TH 0°.

L'adoucisseur à régénération cyclique sera prévu au présent lot dans le respect du règlement sanitaire.

Le débit pour l'adoucisseur sera de 15 m³/H. Le débit maxi en 10 mn sera de 4 100 litres.

L'alimentation électrique de l'adoucisseur se fera depuis une attente électrique à la charge du présent lot.

Appareil de marque PERMO ou similaire type 8150 A4X Control avec filtre auto nettoyant PERMO FLASH RF 80 M

L'adoucisseur sera positionné en local technique chaufferie.

6.1.4 : TRAITEMENT ANTI-CORROSION

Le présent article définit les prescriptions relatives au traitement anticorrosion, antitartre et anti-boues des circuits fermés de chauffage et de refroidissement réalisés en acier noir, avec distribution en tubes multicouches barrière oxygène.

Le titulaire mettra en œuvre un système de traitement conforme aux prescriptions de la norme NF EN 14868, destiné aux circuits fermés acier noir.

L'appareil proposé devra être de type PERMO R6300B ou procédé équivalent bénéficiant d'un Avis Technique en vigueur et explicitement adapté aux réseaux acier noir.

Le système devra comprendre a minima :

- un dispositif de dosage automatique proportionnel (pompe doseuse + dispositif anti-retour) ;
- un filtre clarificateur à poche associé à une bougie magnétique pour rétention des boues métalliques et particules > 50 µm, implanté en retour principal ;
- des dispositifs de purge et dégazage en points hauts ;
- piquages et vannes de prélèvement pour analyses d'eau (aller et retour) ;
- vannes d'isolement en amont et aval du dispositif ;
- compteur volumétrique de l'appoint d'eau lié au dispositif de remplissage automatique ;
- alarmes signalant les défauts de fonctionnement (manque produit, défaut pompe).
- Valeurs cibles de l'eau

Le traitement devra permettre de maintenir en permanence les caractéristiques d'eau suivantes :

Paramètre	Valeur cible
pH	9,0 à 10,0
Titre hydrotimétrique (TH)	< 5 °F
Titre alcalimétrique simple (TA)	10 à 20 °F
Titre alcalimétrique complet (TAC)	20 à 40 °F
Conductivité	< 1000 µS/cm
Chlorures	< 50 mg/L
Sulfates	< 100 mg/L
Réducteur d'oxygène (si appoints fréquents)	Sulfite : 50–100 ppm ou DEHA : 200–500 µg/L
Filmogène organique	≥ 20 ppm
Filmogène minéral (si utilisé)	Molybdate ≥ 50 ppm
Clarification	Filtration magnétique existant

Mise en service et suivi

- Rinçage initial et neutralisation des réseaux avant traitement.
- Analyse de l'eau après mise en service et ajustement du dosage.
- Remise au Maître d'ouvrage des PV d'analyses initiales.
- Contrôles d'analyses : à 1 mois, 3 mois, puis trimestriels la première année.
- Fourniture de tous les documents associés : Fiches techniques, Fiches de Données de Sécurité, certificats de conformité, procédures d'arrêt/redémarrage.

Compatibilité matériaux

Le produit retenu devra être compatible avec l'ensemble des matériaux de l'installation (générateurs, échangeurs, joints, tuyauteries). En cas de prescription particulière d'un constructeur (plage de pH, interdiction d'un additif), le titulaire devra adapter le traitement en conséquence.

Le titulaire est responsable de l'atteinte et du maintien des valeurs cibles.

Toute dérive constatée lors des analyses devra être corrigée par ses soins, sans surcoût pour le Maître d'ouvrage.

ANNEXE I : SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD)

1 GENERALITES

1.1 OBJET DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

Les spécifications techniques générales et particulières complètent les prescriptions des décrets, arrêtés, règlements, normes, cahiers des clauses techniques générales, documents techniques unifiés, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération.

Aucune dérogation à ces spécifications n'est admise si elle n'a pas fait l'objet d'une demande écrite avant remise de l'offre, et acceptée par le Maître d'Œuvre, après analyse et évaluation des répercussions techniques et financières sur d'autres Entreprises.

Les prestations ne relevant pas directement du présent lot, mais réalisées dans le cadre de ce marché sont soumises aux spécifications techniques des autres corps d'état.

1.2 NORMES ET REGLEMENTS

Outre les prescriptions techniques prévues dans le présent CCTP, le calcul des installations et l'exécution des travaux sont conformes aux exigences des textes administratifs et/ou législatifs qui leur sont applicables et notamment :

- code de la construction et de l'habitation,
- normes françaises AFNOR,
- cahier des charges DTU (Documents Techniques Unifiés),
- règlement sanitaire départemental,
- code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires,
- prescriptions du Conseil Supérieur de l'Hygiène,
- code de travail,
- cahier des charges du Syndicat Général des Industries Mécaniques Transformatrices des Métaux,
- prescriptions techniques du CSTB,
- recommandations professionnelles du Syndicat National de l'Isolation,
- règles de la construction par composants,
- arrêtés, directives et instructions pour l'isolation acoustique,
- règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique,
- règles techniques de l'APSAD,
- instructions et prescriptions des services publics et techniques : sécurité, eau, assainissement, etc.,
- marquage CE pour le matériel médical.
- tous les matériaux et équipements installés au contact de l'eau potable devront avoir être titulaire de l'Attestation de Conformité Sanitaire (ACS).

2 DOCUMENT EMIS PAR L'ENTREPRISE

L'Entreprise doit soumettre au Maître d'Œuvre, pour approbation, les représentations symboliques des réseaux y compris repérages, ainsi que celles des organes et équipements, avant l'élaboration de ses plans et schémas.

Plans de chantier

Les plans de chantier de l'Entreprise sont présentés au Maître d'Œuvre avant toute exécution et suivant l'ordonnancement de l'organisme ou de la personne responsable. Le nombre d'exemplaires à adresser au Maître d'Œuvre est précisé au CCAP, à défaut chaque plan est fourni en deux exemplaires au minimum, dont un reste sa propriété.

Cartouche

Un cartouche est apposé à chaque plan et doit comporter, outre la désignation complète de l'opération :

- le numéro du lot et sa désignation en clair,
- le numéro du plan et les lettres d'indices renseignés, la nature et la zone précise de la modification,
- la date du plan et celle de chaque indice,
- les noms des personnes de l'Entreprise ayant dessiné, vérifié et approuvé le plan,
- un "logo" de repérage de la zone concernée par le plan, avec orientation et rappel, s'ils existent, des lettres ou numéros de coordonnées de chaque extrémité de la zone représentée,
- l'indication littérale de la zone (son appellation, son niveau ou étage),
- l'échelle (ou les échelles),
- trois cases vides, au minimum, pour les visas (Architecte, Bureau de Contrôle, Maître d'Œuvre).
- Graphisme
- Un graphisme des équipements thermiques doit être complété par :
 - la surimpression sur fonds de plans d'Architecte, des obstacles déterminant les cheminements, notamment la poutraison,
 - des vues éclatées des "nœuds" en regard de la représentation générale avec reprise de la poutraison et des passages des autres corps d'état,
 - des élévations de ces "nœuds" ainsi que des locaux techniques avec la figuration partielle nécessaire des encombrements renseignés des autres corps d'état, encombrements de leurs matériels et des espaces à laisser pour leur accès et leur dépose et repose,
 - l'indication des sections, des dimensions, des arases inférieures par rapport au sol fini, des débits par tronçon de chaque réseau,
 - l'indication dans chaque local traité des puissances, débits, caractéristiques des appareils terminaux,
 - le repérage de chaque matériel en locaux techniques et hors locaux traités avec nomenclature sur le plan concerné, et avec numéro de code renvoyant aux fiches techniques servant à l'approbation du matériel par le Maître d'Œuvre,
 - des schémas axonométriques pour toutes les installations, partiels ou complets suivant la complexité des réseaux afin de clarifier leurs tracés en plans et élévations et de procurer des vues d'ensembles (par exemple : réseaux divers établis en gaines générales verticales) avec indications des sections, des dimensions, des débits.

Les repérages concernant :

- les détails,
- les coupes,

- les niveaux,
- les révisions,

sont établis en respectant les règles fixées par le Maître d'Œuvre.

2.1 NOTES DE CALCUL

Elles ont toutes pour origine l'Entreprise adjudicataire et portent son visa, son cachet, la date de l'établissement et le nom de l'auteur.

Celles dont l'auteur est un tiers, fournisseur ou constructeur d'un matériel, par exemple, portent de plus les mêmes éléments se rapportant à ce tiers.

Les hypothèses de base contenues dans le dossier du Maître d'Œuvre doivent être soigneusement vérifiées avant l'établissement des notes de calcul. Ces vérifications doivent être menées à l'aide des documents contractuels du marché des Entreprises concernées.

En cas de différences notables, le Maître d'Œuvre statue. Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque note de calcul.

La méthode, les abaques, les diagrammes, etc. employés sont obligatoirement référencés en début de calcul. S'ils ne sont pas issus de documents "publics" des copies sont jointes en annexe à la note de calcul concernée. Les abréviations, signes, lettres caractéristiques, etc. sont explicités clairement par surimpression sur la première page de la note de calcul.

Les calculs informatisés sont en outre précédés de l'indication précise du nom du logiciel et son origine. Les "listings" seront explicités clairement et récapitulés dans des tableaux de synthèse.

L'Entreprise doit obtenir l'accord sans observation du Maître d'Œuvre sur les notes de calcul avant toute application de celles-ci, à commencer par la commande ferme du matériel. Elle doit donc les faire contrôler progressivement. Les notes de calcul de volume important, gagnent à être présentées au Maître d'Œuvre dès le début de leur établissement, afin d'éviter une éventuelle reprise totale pouvant provenir par exemple des hypothèses de base, de la méthode ou de la présentation.

Symbolique

L'Entreprise doit soumettre au Maître d'Œuvre, pour approbation, les représentations symboliques des réseaux fluides, y compris repérages, ainsi que celles des organes et équipements, avant l'élaboration de ses plans et schémas.

2.2 PLANS DE CHANTIER

Les plans de chantier de l'Entreprise sont présentés au Maître d'Œuvre avant toute exécution et suivant l'ordonnancement de l'organisme ou de la personne responsable. Le nombre d'exemplaires à adresser au Maître d'Œuvre est précisé au CCAP, à défaut chaque plan est fourni en deux exemplaires au minimum, dont un reste sa propriété.

Un cartouche est apposé à chaque plan et doit comporter, outre la désignation complète de l'opération :

- les intervenants : Maître d'Œuvre, Maître d'Œuvre, Bureau de Contrôle,
- le numéro du lot et sa désignation en clair,
- le numéro du plan et les lettres d'indices renseignés, la nature et la zone précise de la modification,
- la date du plan et celle de chaque indice,
- les noms des personnes de l'Entreprise ayant dessiné, vérifié et approuvé le plan,
- un "logo" de repérage de la zone concernée par le plan, avec orientation et rappel, s'ils existent, des lettres ou numéros de coordonnées de chaque extrémité de la zone représentée,
- l'indication littérale de la zone (son appellation, son niveau ou étage),
- l'échelle (ou les échelles),
- trois cases vides, au minimum, pour les visas (Architecte, BET, Bureau de Contrôle).

Le graphisme des équipements de Plomberie Sanitaire doit être complété par :

- sur fonds de plans Architecte, la surimpression des obstacles déterminant les cheminements, pourrais notamment,

- des vues éclatées des "nœuds" en regard de la représentation générale avec reprise de la poutraison et des passages des autres corps d'état,
- des élévations de ces "nœuds" ainsi que des locaux techniques avec la configuration partielle nécessaire des encombrements renseignés des autres corps d'état,
- l'indication du diamètre du fil d'eau par rapport au sol fini, du tronçon de chaque réseau,
- le repérage de chaque matériel en locaux techniques et hors locaux traités, avec nomenclature sur le plan concerné, et avec numéro de code renvoyant aux fiches techniques servant à l'approbation du matériel par le Maître d'Œuvre,
- des schémas axonométriques pour toutes les installations, partiels ou complets suivant la complexité des réseaux, afin de clarifier leurs tracés en plan et élévation et de procurer des vues d'ensembles (par exemple : réseaux divers établis en gaines générales verticales) avec indication des dimensions.

Les repérages concernant :

- les détails,
- les coupes,
- les niveaux,
- les révisions,
- sont établis en respectant les règles fixées par le Maître d'Œuvre.
- Locaux et enceintes techniques

2.3 LOCAUX TECHNIQUES

Les locaux et enceintes techniques respectent toutes les dispositions réglementaires qui concernent entre autres :

- les dimensions,
- les zones d'isolement éventuelles,
- les accès.
- Les dispositions du projet sont à préciser par l'Entreprise sur des documents graphiques qui, de préférence après accord du Maître d'Œuvre, sont à diffuser aux corps d'état concernés.

L'aménagement doit :

- permettre de circuler autour des appareils, ou au moins sur 3 côtés, l'espace nécessaire à cette circulation a une largeur minimale de tout obstacle de 0,50 m, pour une hauteur libre de 2 m du sol libre,
- laisser aisément accessibles toutes les parties constitutives des matériels, ainsi que les organes de commande, contrôle, sécurité,
- permettre l'accès, l'entretien et la manœuvre des organes de sectionnement soit du sol, soit de passerelles ou échelles fixes, soit par l'intermédiaire de chambres d'accès pour les réseaux souterrains,
- permettre le démontage de tout ou partie des matériels sans dépose d'autres matériels,
- comporter les équipements nécessaires à la manutention des matériels (crochets de levage uniquement),
- comporter les dispositifs nécessaires à la ventilation des locaux techniques,
- comporter le raccordement de toutes les purges d'eau en locaux techniques aux vidanges par canalisations d'évacuation. Des tuyaux souples permettent l'évacuation des purges disséminées,
- assurer la mise hors d'eau des matériels, en particulier les appareils au sol et leur socle éventuel antivibratile doivent reposer sur des socles d'une hauteur minimale de 0,10 m,
- comporter les extincteurs appropriés au local technique, suivant les règles édictées par l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance contre l'Incendie et les Risques Divers (APSAD),
- inclure la protection mécanique des organes ou canalisations susceptibles d'être heurtés (descentes en garages par exemple),
- Comporter la ventilation réglementaire des locaux techniques naturelle et permanente ou mécanique et thermostatée ou sur détection.
- Comporter les évacuations d'eau de vidange ou de fuite.

Les armoires électriques ne doivent pas être disposées sous les tuyauteries d'eau ou réseaux d'évacuation.

Les vannes à tige montante doivent être disposées de façon à éviter que la tige montée empiète sur les

3 ACOUSTIQUE

Les résultats acoustiques à obtenir sont fixés d'une façon générale dans les textes réglementaires.

Tous les moyens nécessaires pour obtenir ces résultats sont mis en œuvre, en particuliers :

- les sas d'accès équipent les locaux techniques intérieurs aux bâtiments,
- les accès sont traités de façon à ne pas provoquer de nuisance à l'environnement et notamment aux locaux normalement occupés (< 35 dBA à leur façade),
- les orifices extérieurs de ventilation des locaux techniques sont équipés d'atténuateurs,
- les prises et rejets d'air comportent toujours un volume intermédiaire permettant l'adjonction, si elle est nécessaire, d'un traitement acoustique approprié, tapissage, chicanage, atténuateurs, etc., à faible perte de charge (<3 daPa),
- les locaux techniques en terrasses et en étages comportent une dalle flottante sans scellement,
- tous les appareils tournants ou vibrants sont désolidarisés du bâtiment et des installations sur lesquels ils sont interposés, par manchettes souples sur l'aéraulique, par manchons boulonnés sur l'hydraulique (les "édurites" sont interdites), avec continuité électrique,
- les parois et planchers traités phoniquement ne doivent recevoir aucun scellement ni fixation quelconque,
- tout matériel susceptible de dilatation doit être isolé des supports par matériau résilient durable,
- tous les matériels, de fonctionnement non accidentel, sont choisis dans leur zone d'emploi la moins bruyante compatible avec leurs caractéristiques fonctionnelles,
- tout circuit aéraulique est équipé d'atténuateurs au plus proche de la source sonore entre celle-ci et les locaux desservis, placés de préférence le plus près possible des parois du local technique, à baffles profilés parallèles à vitesse de flux < à 10 m/s.
- Le traitement phonique des éventuels locaux de surveillance aménagés dans les locaux techniques ne devra pas être affaibli par des passages de réseaux et des implantations d'appareils bruyants.
- Les poids des équipements, vitesses de fonctionnement, etc. sont à confirmer par l'Entreprise pour faciliter la sélection finale des accessoires acoustiques et des isolateurs de vibration. La sélection prend en compte des charges inégales pour que la flexion minimale puisse être atteinte sous les conditions nominales de fonctionnement.
- Les isolateurs de vibration sont compatibles avec les conditions de charge, de fonctionnement et d'environnement à prévoir et sont surdimensionnés de 50 %. Ceux qui sont exposés aux conditions atmosphériques ont une protection appropriée appliquée à toutes les parties métalliques.
- Les isolateurs de vibration sont codifiés par couleur ou autre méthode claire afin de permettre leur identification pendant l'installation et l'entretien.
- Les appareils tournants et vibrants doivent être scellés sur des socles massifs (environ 3 fois la masse du groupe). Dans la mesure du possible, ceux-ci sont fondés directement sur le bon sol, indépendamment du bâtiment. A défaut, les socles doivent être désolidarisés du bâtiment. La désolidarisation est obtenue par plaque de résilient posée sous le socle massif.
- Les appareils tournants ou vibrants doivent être désolidarisés des canalisations les raccordant, par manchons élastiques, boulonnés ou vissés (à l'exclusion de durites ligaturées). La continuité électrique doit être réalisée au moyen de tresses.
- Les matériels doivent être choisis dans leur zone d'emploi la plus silencieuse, compatible avec les caractéristiques demandées par ailleurs. La vitesse de rotation des pompes doit être inférieure à 1 500 tr/mn sauf indications données aux spécifications techniques particulières.

- Les supports doivent être fixés sur les dalles flottantes s'il en existe, à défaut de ces dernières sur des éléments eux-mêmes isolés ou, pour les locaux techniques en sous-sol, sur les parois verticales.
- Les supports et les fourreaux de toute tuyauterie doivent comporter une bague en matériau résilient, placée entre la tuyauterie et le support (produits en caoutchouc recyclé type Gainojac ou similaire).
- Pour les refoulements de pompes de surpression ou de relevage, suspendes à ressort composées d'un ressort métallique dans un cadre métallique, la tige filetée de fixation étant isolée du cadre par une rondelle néoprène.
- Tous les contacts d'appareils avec la structure de bâtiment ou leurs supports doivent être assurés par des matériaux résilients.
- Les flocages nécessaires (exemple : baignoires, éviers).
- Les scellements dans les parois traitées phoniquement ou susceptibles de l'être sont interdits.
- Parcours des canalisations le plus simple possible.
- Coudes longs ou à grand rayon (pas de coudes courts ou d'équerre).
- Piquages en "pied de biche".
- Tés cintrés.
- Pas de changement brusque de diamètre.
- Robinetterie et accessoires de tuyauteries de qualité et à passage intégral.
- Clapet silencieux (clapet à battant interdit).
- Anti-bélier type hydropneumatique.
- Raccordement aux pompes en forme de tronc de cône.
- Dispositifs d'accouplement élastiques entre moteurs et pompes.

L'Entreprise doit veiller à ce que les appareils équipés d'isolateurs de vibration soient également équipés de manchons anti-vibratiles sur les raccords aérauliques et hydrauliques. Si le chapitre demande des isolateurs de vibration externe à l'appareil, des manchons anti-vibratiles sont à installer sur l'extérieur de l'appareil en complément d'éventuels manchons installés à l'intérieur de l'appareil.

Tout supportage de tuyauteries et de gaines se fait indépendamment des appareils afin de ne pas imposer de charges additionnelles.

Dans le cas des compresseurs à pistons, des manchons à tirants sont à installer à l'horizontal ainsi qu'à la verticale sur toutes les tuyauteries de raccordement.

Les tuyauteries de diamètre > 50 mm sont supportées par des suspendes à ressort pour une distance minimale de 11 m depuis l'appareil desservi, sauf dérogation accordée par le BET.

Toutes les tuyauteries de fluide frigorigène sont isolées totalement de la structure du bâtiment.

4 MATERIEL

Préalablement à toute exécution, l'Entreprise doit remettre au Maître d'Œuvre toutes fiches techniques ou d'agrément justifiant des qualités et de la provenance des matériels. Les échantillons sont présentés et soumis à l'acceptation lors des séances de coordination d'études ou d'exécution. Le choix des matériels appartient au Maître d'Œuvre. Il lui est présenté en maquette appareillée.

Le matériel est neuf, exempt de toute altération, oxydation ou autre et livré sur chantier dans la présentation du fabricant, l'extérieur et l'intérieur du matériel sont maintenus en bon état en cours de travaux par emploi des protections nécessaires : tôle de protection, emballages conservés "in situ", bâchages, bouchons d'obturation d'orifices, etc., Toutes les protections nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation.

Toutes les parties d'installation en métaux ferreux non galvanisés doivent recevoir deux couches de peinture antirouille après brossage éventuellement nécessaire.

Les marques indiquant le choix d'appareils sanitaires doivent subsister jusqu'à la réception des ouvrages.

Les matériels tels que les pompes, réservoirs, etc., doivent comporter une plaque signalétique fixée par le constructeur : toutes les indications portées sur ces plaques (exemples : pression, puissance installée) doivent l'être selon le système international.

Les matériels doivent être adaptés aux natures des fluides, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas et installés conformément aux spécifications techniques prescrites par le constructeur.

Les caractéristiques des matériels ne doivent jamais être choisies par défaut.

Tous les matériaux employés sont incombustibles (classement M0) hormis les cas précités par la réglementation.

Les raccordements sont réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter, ou visiter ceux-ci sans démontage des organes installés sur ces raccordements (robinetterie d'isolement, de régulation, etc.). Ces raccordements ne sont donc en aucun cas supportés par l'appareil lui-même.

Les matériels de même nature sont choisis dans la gamme d'un même constructeur.

Dans le cas d'extension d'installations existantes, les matériels sont de même origine et même gamme dans la mesure du possible et avec accord de l'Utilisateur, à moins que les novations intéressantes techniquement soient intervenues entre-temps. Dans ce dernier cas, l'accord est donné par l'Utilisateur et le Maître d'Œuvre.

Chacun des appareils principaux porte une plaque signalétique de lisibilité durable,

Le matériel est adapté aux natures des fluides utilisés, avec températures et pressions à supporter dans tous les cas, même inopinés, telle que pression maximum à débit nul, et à toutes les allures de marche de l'installation,

Les caractéristiques des matériels ne sont jamais choisies par défaut. A moins d'accord du Maître d'Œuvre, les choix ne portent jamais sur le premier et le dernier appareil dans la gamme,

Tous les matériaux employés sont incombustibles (classement M0) hormis les cas précités par la réglementation,

Les raccordements sont réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter ou visiter ceux-ci sans démontage des organes installés sur ces raccordements (robinetterie d'isolement, de régulation, etc.). Ces raccordements ne sont donc en aucun cas supportés par l'appareil lui-même,

Dans certains cas, l'utilisation de matériel ou de système inusuel, le Maître d'Œuvre peut exiger de l'Entreprise qu'elle lui fournisse l'approbation des choix et des mises en œuvre de la société dont ce matériel ou ce système sont originaires. En outre, il peut exiger la contribution effective de cette société à la prestation, tant à son étude qu'à sa réalisation, dans le cadre des obligations de l'Entreprise,

L'Entreprise doit pouvoir fournir un échantillon de l'ensemble des matériels mis en œuvre sur le projet,

5 TUYAUTERIES

5.1 GENERALITES

Les tuyauteries seront désignées par leur diamètre nominal, conformément à la norme NF E29-001 ainsi qu'aux normes dimensionnelles des tubes et accessoires ; les pressions de service sont définies par la norme NF E29-002.

Le diamètre nominal désignera toujours le diamètre intérieur de la canalisation quel qu'en soit le matériau.

La mise en œuvre des installations sera faite conformément aux prescriptions du DTU 60-1 et son additif n°1 pour les traversées de planchers, murs et cloisons.

Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décollée avec têtes et écrous 6 pans. Les longueurs des boulons seront adaptées aux pièces à serrer.

Lorsqu'une bride ou contre bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne.

Les collecteurs et toutes canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient.

Des "démontables" sont intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci, qui ne doivent pas entraîner la dépose des organes d'isolement et de réglage.

Tous les changements de diamètre sont réalisés par cônes du commerce.

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comporteront aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les parcours horizontaux de distribution de fluides sont mis en œuvre avec une pente minimale de 3 mm/m, avec bouteilles de dégazage équipées d'une purge de gaz sur les points hauts et pots de décantation avec vidange d'eau, des boues et corps étrangers sur les points bas.

Les piquages des colonnes se font sur la génératrice supérieure du collecteur de distribution pour les colonnes "montantes" et sur la génératrice inférieure pour les colonnes "descendantes", ceci afin de permettre le dégazage.

Au départ de la production d'eau chaude, les purgeurs doivent comporter une chambre de détente et les purgeurs du type automatique sont doublés par un robinet de purge manuel.

Les installations doivent être démontables, notamment les parcours sur rampes, par raccords unions ou par brides placées en parcours.

Les canalisations et appareils en cuivre, placés en amont d'élément en acier sont interdits (extrait de l'additif n°4 du DTU), de même que les piquages directs de tube cuivre sur une canalisation en acier galvanisé bouclée.

Les dispositifs "anti-bélier" sont du type pneumatique à membrane ou à ressort, qualité alimentaire.

Ces dispositifs "anti-bélier" sont installés aux extrémités des circuits d'eau froide et près de tout élément pouvant provoquer un coup de bélier (anti-retour, électrovanne, etc.).

Toutes les canalisations métalliques enterrées doivent être protégées extérieurement par un ruban imprégné et munies d'une protection cathodique.

Les canalisations d'installations sanitaires dans les éléments porteurs horizontaux peuvent être mises en œuvre par encastrement ou enrobage (engravure interdite).

Pour arrêter les pénétrations dans les bâtiments des courants "vagabonds", des joints diélectriques sont interposés entre les réseaux intérieurs et extérieurs.

5.2 TUYAUTERIES EN ACIER

5.2.1 TUYAUTERIES EN ACIER NOIR

L'emploi du type en acier noir pour les installations de distribution d'eau froide, d'eau chaude et d'évacuation est interdit, sauf autorisation spéciale accordée par écrit par le Maître d'Œuvre qui précisera les revêtements internes à appliquer en fonction du fluide transporté.

Pour les autres usages, gaz, air comprimé, l'emploi du tube acier noir est admis aux réserves suivantes :

- interdiction d'employer des tubes en acier noir série légère,
- interdiction d'employer des tubes de diamètre < 12/17 pour les fluides liquides.

Tubes sans soudure à extrémité lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression suivant NF A49-111 (tarif 10).

Tubes soudés à extrémités lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression suivant NF A49-141 (tarif 19).

La pose des réseaux en tubes acier sera faite conformément aux prescriptions des additifs n° 4 et n° 5 au DTU 60-1.

Les pièces d'assemblage seront en fonte malléable du type à visser avec matériau d'étanchéité agréé (pâte à joint) ou du type à souder.

5.2.2 TUYAUTERIES EN ACIER GALVANISE

Le tube acier galvanisé s'emploie pour les installations de distribution d'eau froide, d'eau chaude et d'air comprimé techniques – il est interdit pour l'acheminement d'ECS et EFS.

Son emploi est interdit pour les installations d'évacuation.

L'emploi du tube de diamètre < 15/21 est interdit pour les fluides liquides.

Les tubes en acier galvanisé ne peuvent être utilisés que s'ils portent une marque de fabrique indiquant leur conformité à la norme en vigueur.

Tubes soudés filetables fixés à chaud suivant :

NF A49-145 (tarif 1) pour diamètres de 15/21 à 50/60 inclus,

NF A49-115 (tarif 3) pour diamètres supérieurs à 50/60.

Tous les tubes et raccords destinés aux alimentations en eaux seront galvanisés à chaud intérieurement et extérieurement, conformément à la norme NF A49-700 ou NF A91-121 pour les revêtements réalisés après façonnage.

Pour protéger la galvanisation interne, tous les changements de direction s'effectuent au moyen de coude 5 D et les piquages sur les collecteurs d'un diamètre > 66 intérieur sont exécutés en pied de biche.

Si des pièces sont exécutées en acier noir "in situ" en raison de la difficulté d'exécution, elles doivent être, après façonnage, démontées et galvanisées au bain en atelier selon les normes en vigueur.

L'assemblage des tubes galvanisés s'effectue au moyen de raccords à visser en fonte malléable, galvanisés y compris filetages, de raccords à bague, de brides. L'usage de la soudo-brasure n'est admis uniquement que pour les diamètres > 66 Intérieur.

Le soudage autogène, ainsi que le brasage capillaire sont interdits.

Le soudo-brasage pourra être utilisé avec un métal d'apport d'une température de fusion comprise entre 500°C et 875°C.

Dans le cas de jonction de tuyauterie par raccord démontable type "VICTAULIC" ou similaire, la garantie de pression sera exigée quel que soit le mode de montage des raccords (moletage, rainure avec type API STANDARD).

De même l'Entrepreneur du présent lot devra prévoir le pontage des raccords par tresses métalliques pour assurer la continuité de la liaison équipotentielle.

Toutes les précautions seront prises pour que la galvanisation ne soit pas détériorée à la mise en œuvre.

Les canalisations et appareils en cuivre, placés en amont d'élément en acier sont interdits (extrait de l'additif n°4 du DTU), de même que les piquages directs de tube cuivre sur une canalisation en acier galvanisé bouclée.

5.3 TUYAUTERIES EN CUIVRE

Les tubes cuivre utilisés doivent être conformes à la norme EN 1057.

La pose sera faite conformément aux prescriptions du DTU 60-5.

L'utilisation du tube en cuivre recuit est interdite, à l'exception d'une distribution noyée en dalle et sous réserve que le tube soit d'une seule longueur, sans raccord ni soudure.

L'emploi du tube cuivre d'épaisseur inférieure à 1 mm est interdit.

Seuls les tubes en cuivre écroui sont employés.

L'assemblage des canalisations pourra être réalisé soit par des raccords à braser par capillarité (NF E 29-591), soit par des raccords métalliques (NF E29-511, NF E29-512, NF E29-513 et NF E29-532) ou par des raccords mixtes pour la liaison avec d'autres matériaux (laiton matricé pour acier cuivre, etc.).

Les métaux d'apport pour soudage (vidange) et brasage (alimentation) seront conformes à la norme NF A81-362.

Dans les parcours encastrés, les raccordements ou piquages sont proscrits.

Pour les gaz, les dérivations sur les conduits en cuivre doivent être réalisées à l'aide de pièces préfabriquées.

Les réseaux apparents sont fixés par colliers acier cadmié, ces tubes doivent être isolés des colliers par des bagues protectrices isolantes.

Écartement maximum des supports:

DIAMETRE	10 A 22MM	24 A 42 MM	D > 42MM
Écartement maximum	1,25m	1,8m	2,5m

Les réseaux encastrés sont disposés sous fourreaux PVC annelés type CINTROPLAST. En aucun endroit, les gaines ne sont interrompues et les rabotages éventuels doivent être maintenus à l'aide d'une bande de plastique adhésif.

Les tubes de diamètre inférieur à 10 mm ext. sont interdits.

5.4 TUYAUTERIES EN MATIERE PLASTIQUE

Généralités sur l'emploi des tubes en matière plastique

Ces matériaux ne sont utilisés que pour des conditions particulières définies par le Maître d'Œuvre (eaux ou effluents agressifs vis-à-vis des métaux).

Les installations de tubes en matière plastique doivent tenir compte des dilatations importantes qu'elles peuvent subir.

Leur mise en œuvre doit tenir compte des spécificités techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur.

5.5 TUYAUTERIES EN POLYCHLORURE DE VINYLE NON PLASTIFIE (PVC)

Les tubes en PVC ne peuvent être utilisés que pour les distributions d'eau froide, les évacuations d'eaux pluviales, eaux usées, eaux vannes, les ventilations primaires et secondaires, les pipes de WC, pour les chutes et les collecteurs. En aucun cas, les températures d'eaux à évacuer ne doivent être supérieures à 60°C.

Seuls les produits classés M1 et conformes aux normes NF 54-028, NF 54-030, NF 54-031, NF 54-032, NF 54-037, et NF 54-200 sont employés pour les tuyauteries d'évacuation d'eau.

5.6 TUYAUTERIE EN PVC PRESSION

Les tuyauteries en PVC pression sont de qualité alimentaire (attestation de conformité sanitaire délivrée par le C.R.E.C.E.P. ou laboratoire agréé).

Les tubes seront conformes aux normes NF T54-003 (Spécifications générales) NF T54-016 pour les conduites avec pression et NF T54-017, XP 16-352 et XP 16-362 pour les conduites sans pression.

Les raccords seront conformes aux normes NF T54-016, NF T54-029 pour les conduites avec pression et NF T54-030, NF T54-031 et NF T54-032 pour les conduites sans pression.

L'assemblage se fait par collage avec des adhésifs possédant un avis technique en utilisant toute la gamme de pièces du fabricant, aucun façonnage, aucune modification des pièces d'origine ne seront acceptés.

La mise en œuvre est réalisée conformément aux DTU 60-31, prescriptions des fabricants, et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

DIAMETRE EXTERIEUR	12 A 20 MM	25 A 32 MM	40 A 50 MM	63 A 160 MM
Pose en horizontal	0.75 m	1.00 m	1.50 m	2.00 m
Pose en vertical	1.00 m	1.50 m	2.00 m	2.00 m

L'association tubes-raccords et accessoires doit posséder un avis technique définissant la compatibilité de l'assemblage.

Les raccords utilisés seront préfabriqués du commerce et adaptés aux pressions de service.

Les colliers comporteront une garniture isolante et devront pouvoir permettre la dilatation des canalisations, sauf, aux points fixes où ils seront bloqués.

Les traverses de parois se feront sous fourreaux.

Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour résister aux effets de la chaleur et du froid. Par exemple sur les colonnes un élément compensateur (lyre ou flexible) tous les cinq niveaux.

Canalisations d'évacuations EU EP EV

Les tubes et les raccords sont conformes aux normes NF T54-028, NF T54-030 et NF T54-032. Classement au feu M1 certifié par la marque NF M1.

La mise en œuvre est conforme aux DTU 60-32 et 60-33, aux prescriptions des fabricants et avis techniques. La distance entre colliers doit être au maximum de :

DN	32 A 63 MM	75 A 140 MM	≥ 160 MM
Pose en horizontal	0.50 m	0.80 m	1.00 m
Pose en vertical	2.70 m	2.70 m	2.70 m

Des manchons de dilatation sont à installer quand la canalisation est installée entre points fixes et sur des grandes longueurs (plus de 8 mètres).

Les chutes auront un diamètre constant sur toute la hauteur.

Installation de tampons de visite :

- en pied de chaque chute ou descente avant raccordement sur les collecteurs,
- à chaque changement de direction,
- tous les 10 mètres pour les collecteurs en partie droite.

Isolation contre les bruits:

- fixation par colliers isolants,
- aux traversées de parois, désolidarisation du tube par une mousse en caoutchouc recyclé type "Gainojac" ou équivalent.

Distribution d'eau sanitaire :

Les tuyauteries en PVC.C sont de qualité alimentaire, conformes aux normes avec tenue au feu de type M1.

L'assemblage se fait par collage avec des adhésifs possédant un avis technique en utilisant toute la gamme de pièces du fabricant, aucun façonnage, aucune modification des pièces d'origine ne seront acceptés.

La mise en œuvre est réalisée conformément aux DTU 60-31, prescriptions des fabricants, et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de:

DN	12	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
Pose horiz.												
Eau froide	0.65	0.75	0.85	0.90	1.00	1.10	1.25	1.40	1.52	1.75	1.85	2.00
Eau chaude	0.45	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.90	1.10	1.12	1.15	1.35	1.40
Pose vert.												
Eau froide	0.85	1.00	1.10	1.20	1.30	1.45	1.60	1.80	2.00	2.30	2.40	2.60
Eau chaude	0.55	0.70	0.80	0.85	0.90	0.95	1.10	1.30	1.35	1.40	1.60	1.70

L'association tubes-raccords et accessoires doit posséder un avis technique définissant la compatibilité de l'assemblage.

Les raccords utilisés seront préfabriqués du commerce et adaptés aux pressions de service.

Les colliers comporteront une garniture isolante et devront pouvoir permettre la dilatation des canalisations, sauf, aux points fixes où ils seront bloqués.

Les traverses de parois se feront sous fourreaux.

Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour résister aux effets de la chaleur et du froid. Par exemple sur les colonnes un élément compensateur (lyre ou flexible) tous les cinq niveaux.

5.7 TUYAUTERIES EN POLYBUTENE (PB)

Distribution d'eau sanitaire

Il sera employé du tube classe ECFS qualité alimentaire, 60°C 6 bars, 20°C 16 bars.

Les canalisations et les raccords sont soudés par polyfusion suivant les prescriptions du fabricant.

Leur mise en œuvre doit tenir compte des spécifications techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur, en particulier les supportages pour éviter toutes déformations dues à la résistance mécanique limitée du matériau. La pose s'effectue avec des coques porteuses de 3 m de longueur placées sous la génératrice des tubes (jusqu'au DN 63 mm). La distance maximum entre colliers est de 1.50 m. Points fixes et colliers coulissants suivant livret technique du fournisseur.

5.8 TUYAUTERIES EN POLYETHYLENE OU POLYPROPYLENE

Il sera employé du tube basse densité (NF T-54.043 à 54.050) pour les réseaux sous pression et du tube haute densité possédant une marque de qualité délivrée par un organisme agréé (ex : CEMP, etc.) pour les réseaux d'évacuation.

Les raccords ou assemblages doivent présenter les mêmes qualités de résistance mécanique et chimique que les tubes. Les raccords entre collecteurs principaux et antennes particulières doivent être démontables (pour faciliter les modifications éventuelles des installations).

Ils ne doivent pas comporter de joints en caoutchouc lors des distributions pour des évacuations agressives.

Leur mise en œuvre doit tenir des spécifications techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur, en particulier les supportages pour éviter toutes déformations dues à la résistance mécanique limitée du matériau (nombre de supports, coques sous génératrices, etc.).

5.9 TUYAUTERIES EN POLYETHYLENE RETICULE HAUTE DENSITE (PER)

Distribution d'eau sanitaire:

Il sera employé du tube classe ECFS qualité alimentaire.

La pose en enrobé sera faite sous fourreaux cintrables et étanches type ICD ou ICT.

Les raccordements des extrémités des tubes s'effectueront à l'aide de raccords à sertir suivant avis technique du fabricant.

Mise en œuvre suivant le CPC n°2808 de mai 95 avec fourreaux spéciaux pour sorties de chape et sorties de cloisons (les tubes peuvent être remplacés sans dégâts pour les structures). Les parties de tube PER

apparentes seront protégées par un fourreau rigide ou une gaine. Collecteurs et distributeurs en laiton fabriqués à partir d'un barreau matricé. Raccords à sertir en laiton avec nipple intérieur et douille inox à sertir. Pour limiter les effets de la dilatation, il sera prévu :

- des fourreaux largement dimensionnés,
- des points fixes au niveau de chaque raccordement.

Tuyauteries en matériau composite CPVC/PVC (Friaphon)

Canalisations d'évacuations EU EV EP

Les tubes et les raccords sont classés de réaction au feu M1 certifié par la marque NF M1.

La mise en œuvre est conforme aux DTU 60-32 et 60-33, aux prescriptions des fabricants et avis techniques. La distance entre colliers doit être au maximum de :

DN	50 MM	70 MM	100 MM	125 MM	150 MM
Pose en horizontal	0.50 m	0.70 m	1.00 m	1.25 m	1.50 m
Pose en vertical	2.00 m	2.00 m	2.00 m	2.00 m	2.00 m

Des manchons de dilatation sont à installer quand la canalisation est installée entre points fixes et sur des grandes longueurs (plus de 8 mètres). Les chutes auront un diamètre constant sur toute la hauteur.

Installation de tampons de visite :

- en pied de chaque chute ou descente avant raccordement sur les collecteurs,
- à chaque changement de direction,
- tous les 10 mètres pour les collecteurs en partie droite.

Isolation contre les bruits :

- fixation par colliers isolants,
- aux traversées de parois, désolidarisation du tube par une mousse en caoutchouc recyclé type "Gainojac" ou équivalent.

5.10 TUYAUTERIES EN FONTE D'ASSAINISSEMENT

La fabrication et les caractéristiques des tuyaux et raccords en fonte sans pression seront conformes à la norme EN 877.

Ils seront livrés peints à la peinture antirouille.

Les pieds de chutes et les changements de direction sont toujours exécutés avec des coudes à 45°C, les coudes à 87°30 étant réservés pour les raccordements d'appareils sanitaires sur les chutes (exemple : WC).

La mise en œuvre est conforme aux spécifications des fournisseurs et aux prescriptions du DTU 60-2.

Les joints de canalisations et leurs assemblages dans l'épaisseur des maçonneries sont proscrits.

Dans le cas d'impossibilité, des précautions particulières doivent être prises afin de donner toutes garanties possibles (exemple : enrobage avec une bande imprégnée, etc.).

Lorsque des raccordements ou des changements de direction ne peuvent pas être exécutés au moyen de pièces standards, ils sont réalisés au moyen de pièces en plomb ou en cuivre, façonnées spécialement.

Dans toutes les traversées de dalle ou de mur, les chutes seront entourées d'un fourreau en plâtre permettant la reconstitution du degré coupe-feu de la paroi traversée (voir chapitre 5.02).

Partout où cela s'avère nécessaire, pour des raisons de bruit ou de tenue au feu, il est prévu un flocage des collecteurs d'évacuation.

Les chutes ont un diamètre constant sur toute leur hauteur.

Les raccordements avec les réseaux cuivre ou PVC d'évacuation des appareils seront réalisés par des tampons mixtes.

Les fontes sont choisies dans les séries :

SUPER METALLITE E (SME) à emboîture pour des diamètres < à 150 mm.

SUPER METALLITE standard (SMU S) à bout lisse, avec joint SMU pouvant résister aux mises en charges accidentelles.

SUPER METALLITE U, type Plus à bout lisse, avec protection intérieure complémentaire pour eaux agressives, protection extérieure permettant la pose en tranchée. Joint avec manchette nitrile pour l'évacuation des eaux chargées d'hydrocarbures. .

Il sera prévu sur toutes les descentes, chutes et collecteurs en fonte ainsi que pour tous les raccords, une couche de peinture antirouille, exécutée avant la pose, en supplément de la peinture d'origine du fournisseur.

En pied et en tête de chaque chute, descente ou ventilation primaire, avant raccordement sur les réseaux enterrés ou collecteurs en caniveau, à chaque changement de direction et toutes les 10 mètres pour les collecteurs en partie droite, il sera posé un té à plaque hermétique afin de permettre la visite des collecteurs.

Les bouchons d'obturation seront du type expansif, vissés.

Supportage des canalisations

	NOMBRE DE SUPPORTS	
	INTERIEUR DES BATIMENTS	EXTERIEUR DES BATIMENTS
PARCOURS VERTICAL:		
LONGUEUR \geq 2.70 M	1	1 (SME) 2 (SMU)
LONGUEUR \geq 1.00 M		1
LONGUEUR \leq 1.00 M	1	
CULOTTE ET EMBRANCHEMENT	1	1
CHANGEMENT DE DIRECTION $> 45^\circ$	1	1
PARCOURS HORIZONTAL:		
LONGUEUR \geq 2.00 M	2	2
RACCORD OU LONGUEUR $<$ 2.00 M	1	1

Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour prendre en compte les effets mécaniques tels que définis à l'article 3.311 du DTU 60-2.

Tableau des types de joints à prévoir pour les descentes d'eaux pluviales :

HAUTEUR D'EAU POTENTIELLE	DN 40 A 125 MM	DN 150 A 200 MM	DN 250 A 600 MM
30 mètres	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU rapid + Collier à griffes
50 mètres	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU S - Tout inox
100 mètres	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU S - Tout inox	Joint SMU S - Tout inox

Ces dispositifs sont complétés :

- par des raccords d'ancrage :
 - pour les tronçons droits tous les 15 mètres,
 - pour les dévoiements à chaque dévoiement,
- par des butées sur les tampons de visite, tés de visite et bouchons.

5.11 MATERIAUX DIVERS

Tuyauteries en plomb

L'emploi des tubes en plomb est interdit, sauf pour des évacuations spéciales, sur accord du Maître d'Œuvre

Tuyauteries en fonte d'adduction

Son emploi est réservé à l'adduction d'eau, et seulement pour les parcours enterrés.

Tuyauteries en grès vernissé

Les tubes en grès vernissé ne doivent être utilisés que pour les canalisations d'assainissement et seulement pour des parcours d'allure horizontale et enterrés.

Leur assemblage est réalisé uniquement par joints spéciaux. Le fût du tube doit reposer sur le jointolement et non sur le grès.

Tuyauteries en ciment

Les tubes en ciment doivent être à collet ou à bague, armés et fabriqués par centrifugation. Leur assemblage est réalisé au mortier de ciment.

Ils ne peuvent bien entendu être utilisés que pour les canalisations d'assainissement enterrées transportant des fluides non agressifs vis-à-vis du ciment.

Tuyauteries en amiante - ciment

Les tubes en amiante-ciment sont interdits pour les ouvrages de plomberie sanitaire.

Canalisations chromées

La nature des tuyauteries à chromer sera conforme aux prescriptions des canalisations précisées ci avant, en fonction du matériau.

Le chromage des tuyauteries se fera par bain électrolytique. La nature du chrome et sa mise en œuvre devront assurer une résistance à la corrosion en ambiance saline.

Le mode d'exécution de ces tuyauteries se fera sous la forme de trois phases successives, soit :

- préfabrication des canalisations conformément aux prescriptions de mise en œuvre des matériaux correspondants (ex : DTU, cuivre, acier, etc.),
- exécution du chromage y compris toutes dispositions de protection pour transport,
- pose des canalisations sur le site,
- l'assemblage des diverses tuyauteries se fera obligatoirement par raccords mécaniques vissés et chromés.

Les supports et colliers de tuyauteries seront chromés et comporteront une garniture isolante.

6 ACCESSOIRES DIVERS

Obturation des tuyauteries

L'obturation des tuyauteries est réalisée au moyen de fonds standards ou brides pleines du commerce.

Purge d'air

Tous les points hauts de circuit sont munis de bouteilles de purges d'air d'un diamètre extérieur au moins égal à DN = 60 mm (chambre de réduction de vitesse).

Les bouteilles de purge sont équipées d'un robinet à soupape de diamètre DN 20 mm et d'un purgeur d'air automatique isolé par un robinet à boisseau sphérique de diamètre DN = 15 mm. Les tuyauteries de vidange sont installées jusqu'à l'écoulement le plus proche. Un entonnoir ou tout autre dispositif est prévu de façon à contrôler l'écoulement du liquide.

Dans le cas de l'ECS, prendre en compte la présence de chlore gazeux.

Manchette - témoin

Elles sont soit droites, soit coudées, d'une longueur de 50 cm, isolées par vannes amont et aval et équipées de raccord trois pièces.

Conformément aux prescriptions du DTU 60 et additifs 4-5, elles ont le diamètre de la canalisation considérée.

Prises - essais et prélèvement

Chaque ensemble est composé d'un robinet de puisage en laiton nickelé avec vanne d'isolement.

Bipasse

Chaque bipasse pour désinfection avant mise en service comporte une prise avec robinet de rinçage et une prise pour injection.

7 SUPPORT DE TUYAUTERIES

Les colliers et supports seront obligatoirement sélectionnés en fonction des tuyauteries à supporter et dans les fabrications de série. Ils seront en matériaux inoxydables ou protégés contre la corrosion par traitement de surface en usine. Il ne sera pas admis, en ce domaine, d'improvisation sur le chantier.

Les supports de fixation des canalisations doivent être conçus et mis en œuvre pour permettre la libre dilatation, le démontage des canalisations, les colliers permettront le démontage et le réglage en hauteur pour les parcours d'allure horizontale. Il est interdit de souder les canalisations sur les supports.

Les supports doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids propre et des efforts auxquels elles pourront être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.

L'écartement maximal des supports est fixé par les normes suivant la nature du matériau constitutif du tube.

Les supports et les fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits et vibrations. Les tuyauteries sont convenablement isolées des supports.

Une garniture insonorisante montée en usine sera interposée entre la canalisation et le collier de fixation. Elle assurera le recouvrement des arêtes des colliers et permettra la dilatation des tuyauteries (profil à cordons, etc.).

Les espacements entre les canalisations d'une nappe calorifugée ne doivent pas être inférieurs à :

- 8 cm lorsque les canalisations ont un diamètre inférieur à 150 mm,
- 10 cm dans les autres cas.

La répartition des supports est coordonnée avec les autres lots, et adaptée à la charge admissible par point de fixation pour certains types de plancher (exemple : planchers alvéolaires, etc.).

Pour les petits diamètres, un seul collier commun à deux canalisations pourra être installé (distribution intérieure des cellules).

Lorsque les canalisations seront chromées, les supports et rosaces correspondantes le seront également.

L'assemblage rail + colliers doit permettre une réalisation continue du calorifuge.

8 DILATATIONS

Les effets de la dilatation des canalisations sont absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux constitués par des lyres en tube lisse pour les canalisations en acier.

Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations, les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximales provoquées.

Les canalisations d'évacuations en matière plastique sont munies de manchons de dilatation en plastique avec joints de caoutchouc. Les canalisations d'alimentation en matières plastiques sont pourvues de lyres, de manivelles ou de flexibles destinés à absorber les efforts de la dilatation (y compris dans le cas de chocs thermiques).

9 ROBINETTERIE GENERALE

9.1 GENERALITES

La robinetterie générale devra être uniformisée et de même marque.

Elle doit répondre aux dispositions des normes françaises et, en particulier, celles de classes E 29 et P 43.

La robinetterie et ses joints sont choisis de manière à s'adapter au réseau sur lequel elle est disposée, compatibilité notamment avec la nature du fluide, la température, la pression de service, le matériau et son diamètre.

Toute la robinetterie d'un diamètre intérieur < à 50 mm sera du type taraudé avec un union de démontage à la suite, la robinetterie d'un diamètre intérieur > à 50 mm sera à brides.

Toute la robinetterie du bâtiment portera l'estampille NF Robinets et vannes d'arrêt.

Tous les appareils en locaux techniques et notamment les échangeurs, ballons, pompes, organes de régulation et de mesure, filtres, ainsi que toutes batteries, toutes colonnes, rampes de distribution, terminaux, sont isolés individuellement. L'isolement sur entrée et sortie permet la vidange, la purge, le démontage ou la dépose des appareils pour réparation, nettoyage ou remplacement. Tout branchement en attente doit comporter une vanne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

Chaque appareil à l'exclusion des compteurs, est équipé d'un by-pass avec vanne d'isolement normalement fermée en amont des vannes d'isolement, afin que le système global puisse rester en fonctionnement pendant les opérations d'entretien. La vanne d'isolement permet aussi le rinçage du système pendant la mise en route.

Tout branchement en attente doit comporter une vanne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

Le diamètre nominal de la robinetterie est égal au diamètre du tube ou de l'orifice, ou à défaut immédiatement inférieur. Font exception à cette règle :

la robinetterie d'isolement des pompes qui sont obligatoirement placées en amont du convergent d'aspiration et en aval du divergent de refoulement,

la robinetterie de bipasse d'appareil dont la résistance est équivalente à celle de l'appareil,

la robinetterie d'isolement des chaudières et échangeurs dont le diamètre est égal à celui des canalisations de raccordement.

Chaque corps de robinetterie porte l'indication de la PN, du fabricant et du sens du fluide. La PN est adaptée aux conditions maximales de l'ensemble de l'installation avec un minimum de PN10.

La robinetterie taraudée est montée avec raccords union. La robinetterie de purge d'eau ou d'air placée hors locaux techniques est bouchonnée.

Toute robinetterie est manœuvrable de préférence depuis le sol, hauteur maximale 2,20 m ; au-dessus, il lui est adjoint soit une échelle métallique fixe, avec groupement des organes, soit une commande à distance. Elle est supportée de façon à ne pas subir les contraintes de son propre poids, du poids des canalisations et de leur dilatation.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie est le suivant :

Robinetterie de DN 15 à DN 50

Équivalence DN/Pouces

DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
1/2"	3/4"	1"	1	1	2"

			1/2"	1/2"	
--	--	--	------	------	--

Vanne de sectionnement

Robinet boisseau	à	Type passage intégral Corps laiton Sphère laiton chromé dur Presse-étoupe et joint étanchéité en téflon Extrémités taraudées gaz Rehausse pour calorifuge
Robinet soupape	à	Corps et chapeau en bronze Garniture et clapet téflon Tige montante en laiton Extrémités taraudées gaz
Clapet retenue	de	Types toutes positions Corps laiton matrice Clapet nylon plastique Caoutchouc nitrilique Ressort inox Extrémités taraudées gaz
Filtre à tamis		Type à panier incliné Corps en fonte Tamis acier inox Extrémités taraudées gaz

Robinetterie de DN 65 à DN 150

Équivalence DN/Pouces

DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150
2 1/2"	3"	4"	5"	6"

Vanne de sectionnement

Vanne papillon	Corps fonte GS Axe en inox Papillon cuproalu avec nervure médiane pour démontage aval Manœuvre : levier 1/4 tour avec blocage aux positions extrêmes jusqu'au DN 200 : démultiplicateur pour DN supérieur
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Robinet à soupape	Corps, chapeau en fonte siège, soupape en inox Tige en acier inox à vis extérieure Chapeau, presse étoupe boulonnés Extrémités à brides
Clapet de retenue	Type toutes positions avec clapet à guidage axial Corps en fonte Ressort de rappel en inox Joint viton Extrémités à brides
Filtre à tamis	Type à panier incliné Corps, chapeau en fonte Tamis acier inox Chapeau boulonné Extrémités à brides

9.2 ROBINETS ET VANNES D'ARRET

Toute pièce de robinetterie doit être démontable, soit par nature à l'aide de brides pour les diamètres supérieurs à 50 mm, soit au moyen de pièces taraudées pour les diamètres inférieurs.

La robinetterie doit être du type "à boisseau sphérique" 1/4 de tour avec corps en laiton nickelé et bille en laiton chromé dur jusqu'au DN 40mm, ou du type papillon, avec corps en laiton forgé pour le DN 50 et corps en fonte lamellaire avec revêtement époxy, papillon en fonte revêtue polyamide, usinage des portées, axe en inox, étanchéité par manchette en élastomère pour les DN au-dessus de 50 mm. Pour les vannes papillon à brides, oreilles de centrage ou oreilles taraudées suivant installation.

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

Chaque colonne et chaque antenne doivent comporter :

Un robinet d'isolement sur eau froide et eau chaude sanitaire, un robinet à double réglage sur recyclage d'eau chaude sanitaire,

Un robinet de purge à clé triangulaire amovible.

Chaque groupe d'appareils, point de puisage, attente ou appareil isolé doit pouvoir être isolé par robinets d'arrêt.

Les robinets de purge doivent être du type à boisseau, commande à clé et raccord au nez.

Les dispositifs de réglage doivent être à commande à clé.

Des robinets de sectionnement doivent être montés sur chaque circuit maillé de façon que toutes les parties du bouclage puissent être isolables séparément.

Les robinetteries antipollution doivent être choisies dans les modèles ayant reçu l'agrément des Laboratoires d'Hygiène, et NF "antipollution".

L'emploi de vanne à fermeture rapide pour isolement de pompes est interdit (coup de bélier).

9.3 ROBINETTERIE DE REGLAGE

Le réglage du débit dans chaque réseau est assuré par un robinet à soupape :

- corps en bronze ou en fonte,
- fermeture par soupape,
- disque interchangeable en téflon,

9.4 FILTRES

Sur les réseaux et en amont d'organes de détente, de contrôle ou d'équipement particulier, il sera installé un filtre. Ce filtre sera du type à tamis amovible en acier inoxydable.

Raccordement taraudé pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm et pression nominale inférieure à 16 bars.

Raccordement à brides pour les diamètres supérieurs ou égaux à 50 mm et pression nominale supérieure à 16 bars.

En tête des installations au niveau des branchements d'eau, il sera obligatoirement mis en place par le présent lot un poste de filtration à fonctionnement duplex manuel ou automatique : tamis, sable, membrane, poche selon qualité eau. Un by-pass d'isolement sera prévu.

9.5 DETENDEURS

Ils seront du type à membrane préformée avec ressort en acier cadmié, réglage de la pression par vis et contre-écrou, corps en bronze ou en fonte.

La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètre amont et aval et by-pass.

Le montage sera du type horizontal.

Le calibrage de ces équipements sera fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

9.6 DETENDEUR REGULATEUR

Ils sont composés d'un corps en fonte aciérée ou en bronze, avec clapet et joint caoutchouc. Ils assurent une pression constante à débit variable. La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètres amont et aval et by-pass.

Le montage sera du type horizontal.

Le calibrage de ces équipements sera fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

9.7 ANTI-BELIER

Ils seront du type à vessie. Le corps est en acier inoxydable, la vessie en caoutchouc synthétique comportera une valve de gonflage. Le gaz de gonflage utilisé sera de l'azote.

Vanne d'isolement en amont en position d'ouverture.

9.8 CLAPET ANTI-POLLUTION

Ensemble type NF comprenant cuve en laiton équipée de 2 bossages percés avec bouchons, robinets d'essais et introduction solution désinfectante.

9.9 DISCONNECTEUR HYDRAULIQUE

Le corps du disconnecteur sera en fonte revêtue époxy ou en bronze suivant le diamètre avec clapet en noryl ou en laiton, joints de clapet en caoutchouc. Ressorts et visserie en acier inoxydable.

La mise en œuvre se fera suivant les directives du guide n° 1 - Hygiène publique.

Dans le cas de débit important ou d'une alimentation ne pouvant être interrompue, le dispositif de disconnexion se fera sur la base de plusieurs disconnecteurs montés en parallèle.

Pour les appareils installés sur des réseaux maillés, ces derniers seront calibrés afin de tenir compte du débit réel en retour.

9.10 ROBINET DE PUISAGE

Ils seront alimentés en eau froide ou chaude, suivant indications des plans, soit :

Dans locaux techniques = robinet de puisage DN 20 avec raccord au nez, le tout en laiton poli posé sur patère avec vanne d'isolement amont.

Dans sanitaires et locaux "nobles" = robinet de puisage DN 15 chromé posé sur patère chromée avec vanne d'isolement amont.

Le dispositif de commande pourra être du type à tête cache-entrée avec clef de manœuvre.

Tous les robinets de puisage comporteront un système antipollution.

9.11 MITIGEUR

Le mitigeage de l'eau sera obtenu à partir d'un mitigeur thermostatique avec plage de réglage de +10° à +60°C.

Sur chaque arrivée d'eau froide et d'eau chaude, il sera installé une vanne d'arrêt et un clapet anti-retour.

Sur le départ eau mitigée, il sera prévu une vanne d'isolement et une protection par électrovanne asservie à une sonde en cas de dépassement de température.

9.12 CLAPET ANTI-RETOUR

Type à clapet :

Ils peuvent fonctionner en toutes positions. Ils sont réalisés en bronze, corps et clapet, avec étanchéité joint nitrile, tige de guidage inox dans bague bronze, ressort inox.

Type à boule :

Fonctionnement en position verticale ou horizontale. Ils sont réalisés avec boule en résine ou en fonte caoutchoutée, joint caoutchouc ou à membrane.

9.13 PURGE DES INSTALLATIONS

Les installations doivent être totalement vidangeables en moins de 4 heures sans provoquer de dépression destructrice et de préférence en local technique.

Tous les appareils, sauf les terminaux non placés en points bas, sont munis de robinets de vidange.

En locaux techniques, les vidanges sont canalisées en "fixe" jusqu'aux orifices d'évacuation générale des eaux pluviales avec interposition d'un "puisard" à double compartiment dans la chaufferie. Le deuxième compartiment (évacuation) est équipé ou non de pompe(s) de relevage automatique(s) selon le chapitre, le premier sert de décantation et de refroidissement.

A chaque circuit, chaque colonne et chaque antenne, un embout bouchonné du robinet de vidange permet l'évacuation par canalisation "souple".

En locaux techniques, les vidanges d'eau pouvant excéder 40°C font l'objet d'un circuit spécifique de collecte jusqu'au premier compartiment du puisard en chaufferie et à un réservoir de refroidissement dans les autres locaux techniques avant rejet.

Des "pots à boues" avec robinet quart de tour de fort diamètre et robinet d'isolement sont installés aux points bas des installations dont les locaux techniques sont situés à une altitude supérieure.

Tous les débouchés de vidange doivent être visibles.

Tous les points hauts en locaux techniques sont équipés de "bouteilles" en tube acier avec robinets de

purge d'air ramenés à hauteur d'homme à débouchés sur entonnoirs généraux eux-mêmes évacués sur les collecteurs de vidange "froide" ou sans pression, ce qui ne dispense pas des purgeurs automatiques en continu nécessaires.

Tous les autres points sont équipés de purgeurs d'air manuels.

Tous les appareils terminaux quelle que soit leur altimétrie, sont équipés de purgeurs d'air manuels à clé spécifique et à ouverture limitée.

Purges hautes et basses :

- pour chaque point haut sur la tuyauterie, il sera installé un purgeur automatique muni d'un robinet à boisseau \varnothing 1/2 pour évent,
- chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau \varnothing 3/4 pour Vidange.

Équilibrage circuit :

- robinet de réglage avec prises de pression pour lecture de débit munies de rallonges pour calorifuge.

Purgeurs d'air :

- flotteur, mécanisme et visserie en acier inox,
- clapet d'étanchéité.

10 CONTROLE, MESURE, COMPTAGE ET SECURITE

10.1 GENERALITES

Les appareils de mesure, contrôle, comptage sont placés de manière à permettre une lecture facile et une vérification aussi aisée que possible. Ils sont démontables sans vidange des installations, soit par utilisation de doigts de gants, soit par mise en œuvre de robinets d'isolement, suivant la nature de l'équipement, leur plage est adaptée aux conditions nominales de chaque installation.

L'installation doit comporter tous les appareils nécessaires au contrôle de son fonctionnement.

10.2 MANOMETRE

En différents points des réseaux et à proximité des équipements particuliers, il sera installé des manomètres indicateurs.

Les manomètres indicateurs auront un boîtier métallique de diamètre 100 mm et leur échelle de lecture sera sélectionnée au plus près de la pression à mesurer, tout en respectant la pression maximale des circuits.

En amont, un robinet d'isolement sera installé ainsi qu'un siphon amortisseur.

10.2.1 MANOMETRES

Manomètre avec robinet de contrôle et d'isolement, type 3 voies, sur chaque pompe de circulation, chaque poste de détente, chaque poste de surpression, en amont et en aval de chacun de ces équipements,

Manomètre avec robinet de contrôle et d'isolement, type 3 voies sur les colonnes incendie aux RIA les plus défavorisés.

Manomètre de pression différentielle sur les filtres et les pompes.

10.2.2 MANOMETRE A BAIN D'HUILE

Un manomètre à bain d'huile est installé :

- à chaque pompe, avec robinet type porte manomètre à bain d'huile avec orifice de décompression, isolement amont aval et aiguille réglée à la pression statique,
- à chaque filtre d'eau et chaque traitement d'eau en continu, avec robinetterie dito pompe,
- à chaque circuit spécifique avec robinetterie dito pompe, et à chaque branchement en attente,
- à chaque système d'expansion,
- à chaque filtre d'air en centrale de traitement ou non, par tube transparent incliné avec réservoir de liquide, réglage de niveau et d'horizontalité, marquage de la pression maximum, branchements en tubes souples avec douilles métalliques de pénétration dans le flux.

10.3 COMPTAGES THERMIQUES ET ELECTRIQUES

Comptage d'énergie	Pour le suivi des consommations thermiques et électriques, des compteurs sont installés conformément aux spécifications
Comptage de temps	Un compteur est installé au minimum pour chaque moteur, y compris équipement de secours, de puissance supérieure à 4 kW (pompe, ventilateur, compresseur, etc.).
Comptage de débit	Un compteur est installé au minimum à chaque remplissage, et sur chaque circuit de combustible.

10.4 THERMOMETRE

Type à liquide

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

- les températures en amont et en aval des équipements de production ou d'échanges thermiques,
- les températures au départ et au retour et à chaque point d'utilisation le plus défavorisé des réseaux d'eau chaude,
- les températures des réseaux d'alimentation d'eau froide.

Les thermomètres seront à verre optique grossissant.

Thermomètres sur départ et retour d'eau chaude (les thermomètres sont placés sur doigts de gant),

Puits thermométriques

A l'emplacement de chaque thermomètre, il sera prévu un doigt de gant de contrôle.

Ces doigts de gants seront en acier ou en laiton suivant la nature des réseaux.

10.5 COMPTEUR D'EAU

Les compteurs d'eau destinés à mesurer les quantités d'eau (remplissage d'installation, répartition des consommations, etc.) présentent les caractéristiques principales suivantes :

- compteur dynamique à jets multiples et turbines,
- cadran sec à rouleaux chiffrés, avec transmission magnétique sans presse-étoupe entre turbine et totalisateur,
- capacité d'enregistrement : 10 000 m3 minimum,
- montage : sur conduite horizontale.

Compteurs de débit par usage général et par entité de gestion, pourvus d'une tête à émission,

Comptage d'énergie électrique pour le suivi des consommations suivant CCTP.

Comptage de temps de fonctionnement pour chaque moteur y compris les équipements de secours de puissance supérieure à 2 kW.

10.6 SECURITES

Vanne de sécurité fermant le départ d'eau chaude sanitaire et actionnant une alarme sélective au tableau local si la température de celle-ci dépasse la température de consigne de 10°C environ,

Soupape de sûreté sur ballon d'eau chaude ou réservoir en pression, avec échappement canalisé (les soupapes doivent être systématiquement doublées).

11 TRAÇAGE ELECTRIQUE

Le traçage électrique protège tous les réseaux installés à l'extérieur ou soumis à des températures basses, sauf sur demande d'une eau glycolée. Toute la robinetterie et les organes assimilés soumis à la température extérieure sont également intéressés par le traçage électrique. Le traçage est constitué par un ruban chauffant électrique enroulé en spires autour du tuyau.

Le système est autoréglant, à mise en service automatique avec un point de consigne réglé à +4°C. La température du traceur devra être compatible avec les produits bitumeux utilisés.

Le traçage se termine à l'intérieur d'un local chauffé afin d'assurer une protection totale des réseaux.

Le traçage est fixé sur les tuyauteries par ruban PVC avec des longueurs suffisantes au niveau des robinetteries, etc. pour permettre le démontage. Des étiquettes d'avertissement sont prévues sur le calorifuge des tuyauteries protégées.

Le système est compatible avec une alimentation électrique 230 V/1ph/50 Hz. Il comprend tous les accessoires de mise en œuvre nécessaire à son bon fonctionnement ; boîtes de dérivation, terminaisons, thermostats, modulateur de puissance, jonctions en ligne, etc.

Il est prévu à demeure, un système permettant le contrôle permanent du traçage (témoin lumineux de rupture du segment).

La longueur des segments est limitée afin de permettre de retrouver rapidement le secteur défaillant et de le remplacer.

Les traceurs seront constitués d'un câble chauffant placé contre la tuyauterie à l'intérieur du calorifuge et comprendront :

- deux conducteurs en cuivre,
- une enveloppe semi-conductrice, auto réglable en polymère,
- une tresse en cuivre étamé.

Le système d'autorégulation permettra au câble de rester à une température fixe. Le calcul des pertes thermiques linéaires permettra de choisir dans la gamme du fabricant le type de câble le mieux adapté.

Des étiquettes signalant la présence de cet équipement sont placées à intervalles réguliers sur les réseaux concernés.

Nota important :

L'emploi de cette technique ne doit pas être incompatible avec les traitements d'eau (exemples : filmogène, protection cathodique, etc.).

En complément d'isolation thermique due par le présent lot, des rubans chauffants électriques adaptés aux besoins ainsi qu'aux ambiances rencontrées (corrosives, explosives, etc.) seront mis en œuvre sur les bases suivantes :

11.1 MISE HORS GEL

L'installation sera composée des éléments ci-après :

- ruban chauffant à puissance constante constitué de 2 fils conducteurs isolés par gaine PVC haute température avec fil spiralé pour connections alternatives. Le tout sera revêtu d'une gaine enveloppe de protection en PVC, haute température.

Assemblage des éléments par presse-étoupe et bagues thermo contractables.

Fixation en continu par un ruban adhésif

- alimentation électrique y compris tout accessoire indispensable : boîte de jonction étanche avec support, sortie de calorifuge, disjoncteur différentiel, chemin de câbles, etc.

Suivant la nature du courant distribué, il pourra être installé par le présent lot un transformateur pour assurer une alimentation en 230 V.

- thermostat de régulation (ambiance et surface) sur support avec coffret de commandes et de protection.

Le calibrage de l'appareillage de commande et de contrôle devra prendre en considération les surintensités de régime apparaissant à la mise en service des installations.

- détecteur de coupure électrique par contrôle de l'intensité avec contacts inverseurs pouvant permettre une alarme visuelle et sonore.
- repérage tout au long du parcours par étiquetage.

11.2 MAINTIEN EN TEMPERATURE (CAS DU REMPLACEMENT D'UN RECYCLAGE PAR POMPE)

La réalisation des installations de maintien en température se fera suivant le même principe que celui décrit ci avant pour les systèmes de mise hors gel, mais avec l'emploi de rubans chauffants auto régulants.

Ces rubans seront constitués de 2 conducteurs parallèles incorporés dans un polymère semi-conducteur avec gaine d'isolation en élastomère et tresse extérieure de blindage en acier inoxydable permettant la mise à la terre.

12 CALORIFUGE

Équipements à calorifuger

Tous les réseaux d'eau chaude maintenus en circulation ou non doivent être calorifugés, à l'exception des courts branchements particuliers internes aux locaux à desservir.

Tous les générateurs d'eau chaude doivent être calorifugés.

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation exposées au gel doivent être impérativement calorifugées.

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation placées dans des conditions telles qu'elles sont l'objet de condensation, doivent être calorifugées.

Toutes les canalisations d'eau froide pouvant se trouver réchauffées par des canalisations chaudes passant à proximité dans des gaines ou des faux plafonds.

Matériaux employés

Les matériaux doivent être classés au feu M0 et M1.

Ils ne doivent pas se sublimer, ni dégager de gaz toxiques lors de leur combustion (interdiction d'emploi des produits chlorés en particulier).

Calorifuge des canalisations déperditrices de chaleur anti-condensation ou exposées au gel

Il peut être constitué :

- de coquilles à couches concentriques de matériau homogène. Ces coquilles sont entoilées et lissées au plâtre dans les locaux secs, entoilées et recouvertes d'un enduit pare vapeur M1 dans les locaux humides et les caniveaux. L'entoilage doit être imputrescible. Les coquilles sont posées à joints contrariés et munies de manchettes d'arrêt en zinc en aluminium au droit des raccords. Les cerclages des coquilles sont réalisés par fil de fer galvanisé, à intervalle maximum de 0,50 m,
- de gaines préformées marque ARMAFLEX ou similaire.

Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

Lorsque le calorifuge est susceptible d'être heurté fréquemment, il est revêtu d'une protection en tôle d'acier galvanisé ou d'aluminium, cette protection s'étend jusqu'à 2 mètres du sol fini (couloirs de circulation en particulier).

Lorsque le calorifuge équipe des tuyauteries aériennes extérieures, il est revêtu d'une protection métallique vissée en tôle d'aluminium ou de zinc.

Les tuyauteries calorifugées dans les locaux techniques sont revêtues d'une tôle d'aluminium y compris matériels, les fixations sont faites à l'aide de vis PARKER cadmiées.

Les épaisseurs des matériaux sont calculées de façon que l'efficacité globale de l'isolation calorifuge des réseaux à protéger soit > 85 %, ceci calculé par rapport au tube nu y compris les accessoires de robinetterie.

Les joints et la surface extérieure du calorifuge doivent être étanches à l'eau.

L'usage d'enduits "anti-condensation" en remplacement du calorifuge est interdit.

Épaisseurs minimums de calorifuge

Les épaisseurs minimales de calorifuge seront calculées suivant le type de calorifuge de manière à atteindre une classe d'isolation minimale :

- | | |
|------------------------|------------|
| ▪ Eau Chaude | : Classe 4 |
| ▪ Eau Glacée | : Classe 4 |
| ▪ Eau chaude Sanitaire | : Classe 4 |
| ▪ Eau Froide Sanitaire | : Classe 1 |

Protection antigel

En plus du calorifuge, les canalisations d'eau exposées au gel (vide sanitaire ventilé, sous-sol non chauffés, passage extérieurs) sont équipées d'un traçage électrique autorégulant.

Le calorifuge ne sera pas interrompu aux traversées de parois, planchers, au droit des fixations, colliers, étriers, supports.

Les tuyauteries sont individuellement revêtues du calorifuge.

Ensemble de protection

La protection des eaux destinées à la consommation humaine doit être assurée suivant le règlement départemental (propre à chaque département).

Les équipements nécessaires à cette protection sont regroupés sous le terme "ensembles de protection".

Ces dispositifs de protection doivent obligatoirement être du type NF "antipollution".

A défaut de ce label NF, les dispositifs sont du type agréé par le Service des Recherches (SRIPS) de la Mairie de Paris.

L'efficacité globale de l'isolation calorifuge des réseaux à protéger doit être > 85%, ceci calculé par rapport au tube nu y compris les accessoires de robinetterie.

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes aux règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

Tous les appareils de production, de préparation, de traitement thermique, sont calorifugés ainsi que toutes canalisations, toutes robinetteries et organes assimilés pouvant être l'objet de pertes, d'apports ou de condensations.

Le calorifugeage des réseaux et appareils devra être réalisé de façon telle que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément avec réservation des manœuvres de robinetterie et entretien courant sans risque de dégradation.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements ou vice-versa.

Les tronçons de réseaux hydrauliques soumis à la température extérieure comportent un traçage électrique antigel (cf. chapitre sur le traçage électrique).

Tout calorifuge placé à l'extérieur est protégé des intempéries, au minimum par enduit adapté pour toutes saisons avec complément d'un revêtement métallique.

Le calorifuge des tuyauteries et des gaines situées dans des locaux accessibles aux rongeurs, vide sanitaires par exemple, devra être protégé contre ceux-ci en particulier aux extrémités et aux arrêts de l'isolation. On pourra utiliser pour ce faire un grillage à mailles fines.

L'utilisation de matériau comportant de l'amiante est proscrite.

La mise en œuvre de l'isolation ne devra être effectuée qu'après :

- épreuve hydraulique satisfaisante des réseaux,
- séchage des revêtements anticorrosion.

13 FOURREAUX / COUPE-FEU

13.1 FOURREAUX

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers sont protégées par des fourreaux individuels.

Les fourreaux des traversées entre locaux sont en matériau de synthèse à surface interne lisse de diamètre intérieur correspondant au plus juste au \varnothing extérieur de la canalisation. Ils sont arasés au nu fini des murs, cloisons (avec rosaces aux embouts après passage des canalisations) et plafonds et à 1 cm au-dessus du sol fini des planchers. Leur surface intérieure est telle que, après calage et rebouchage de leur traversée, ils ne puissent se déplacer (ergots ou autre procédé).

Les fourreaux des traversées en sous-sols, non occupés, et en gaines techniques sont en acier d'un diamètre intérieur correspondant au plus juste au diamètre extérieur de la canalisation, calorifuge terminé. Ils sont donc mis en place par translation après finition du calorifugeage et scellés.

Les fourreaux permettent la libre dilatation des canalisations. A travers les joints de dilatation des murs, ils sont distincts de part et d'autre du joint et sont d'un diamètre évitant toute contrainte sur les canalisations.

Dans le cas où celles-ci ne sont pas calorifugées avec un matériau souple, les embouts des fourreaux sont munis de rosaces de recouvrement masquant le remplissage du vide effectué à la pompe.

13.2 FOURREAUX – RESEAUX DE PLOMBERIE

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube acier et en matériaux adaptés aux canalisations dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée.

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

Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement doivent être bourrés de façon durable par un matériau empêchant les transmissions phoniques, sauf dans le cas de fourreaux sur canalisations gaz.

Dans les traversées horizontales, les fourreaux sont arasés, au nu des parois.

Dans les traversées verticales, ils dépassent de 0,5 cm du plafond et de 3 cm environ du plancher (niveau sol fini) ou 3 cm au-dessus du dé des relevés d'étanchéité.

L'espace libre entre le tuyau et le fourreau est comblé par des matériaux coupe-feu.

L'Entrepreneur du présent lot sera responsable de la bonne mise en place de ses fourreaux.

Avant toute mise en œuvre, l'Entreprise du présent lot devra avoir proposé et obtenu l'accord des organismes de contrôle en ce qui concerne les dispositifs coupe-feu ainsi que les moyens de mise en œuvre de ceux-ci.

13.3 COUPE-FEU

Lorsque des canalisations d'évacuations hors gaine traversent des recouvrements de compartiment, elles devront respecter la réglementation incendie (CO 31) et être équipées de dispositifs coupe-feu de même degré que la paroi traversée.

13.3.1 COUPE-FEU DES CANALISATIONS D'EVACUATION EN FONTE

Les canalisations sont scellées dans la paroi. Dans certains cas (voir tableau ci-dessous) le rétablissement du degré coupe-feu est réalisé par un manchon plâtre de longueur et d'épaisseur définie dans le PV de classement du CTICM n° 99 - A - 434.

PAROI	DN	DUREE	DU COUPE	FEU	
TRAVERSEE	MM	1 H	1 H 30	2 H	3 H
Dalle de 150 mm	100	aucun	aucun	500 x 25	
Dalle de 150 mm	125	aucun	aucun	500 x 25	
Dalle de 150 mm	150	aucun	aucun	500 x 25	
Dalle de 150 mm	200	1000 x 80	1000 x 80	1000 x 80	
Dalle de 200 mm	100	aucun	aucun	aucun	aucun
Dalle de 200 mm	125	aucun	aucun	500 x 25	500 x 55
Dalle de 200 mm	150	aucun	aucun	500 x 25	500 x 55
Dalle de 200 mm	200	500 x 80	500 x 80	500 x 80	500 x 80
Voile de 150 mm	100	500 x 25	500 x 25	500 x 25	950 x 70
Voile de 150 mm	125	600 x 20	600 x 20	1 000 x 20	950 x 70
Voile de 150 mm	150	600 x 20	600 x 20	1 000 x 20	950 x 70
Voile de 150 mm	200	600 x 20	600 x 20	1 000 x 20	950 x 70

Pour les détails de mise en œuvre, se reporter au PV de classement.

Dans le cas de planchers béton inférieurs à 15 cm d'épaisseur, une recharge sera prévue dans les gaines techniques pour obtenir 15 cm d'épaisseur.

13.3.2 COUPE-FEU DES CANALISATIONS D'EVACUATION EN PLASTIQUE

Les canalisations sont équipées de manchettes coupe-feu comportant un produit gonflant réfractaire.

Caractéristiques des produits: ces produits doivent être :

- résistants aux intempéries, à l'eau et à l'humidité ainsi qu'aux ambiances industrielles,
- faciles à installer et à démonter,
- non corrosifs,
- avec effet d'étanchéité rapide et sûr,
- résistant aux ambiances chimiques pour les laboratoires.

Mise en œuvre des produits :

Le système d'obturation est glissé sur le tuyau à l'intérieur de la paroi et doit être positionné dans l'alignement :

- du plafond pour les traversées de plancher,
- du mur pour les traversées de mur.

Suivant Procès-Verbal du fabricant, la protection d'un mur peut comporter 1 ou 2 manchons encastrés. Le reste de la réservation devra être rempli avec un isolant phonique.

13.3.3 CLAPETS COUPE-FEU AUTO-COMMANDE

Les réseaux aérauliques sont munis de clapets coupe-feu 2H auto-commandés en sortie des gaines de ventilation verticales et en sortie des locaux techniques, sur les réseaux de soufflage et d'extraction d'air.

Hormis pour les réseaux VMC permanente reliées à un extracteur C4.

Ils sont équipés chacun de :

- un déclencheur type fusible thermique à 70°C.
- un contact de report de position.

Mise en œuvre des CCF : tous les CCF doivent être installés au droit des parois, conformément à leur PV de certification. La pose déportée est proscrite.

Clapets coupe-feu 2 heures - conforme à la Norme NFS 61-937.

Enfin, les clapets coupe-feu seront repérés par une étiquette bicolore en dilophane gravé, collée efficacement et indiquant leur fonction, ainsi que leur numéro codé (numéro précisé sur les plans). Ces plaques seront inamovibles et fixées de manière à ne pas gêner la maintenance des appareils repérés.

Les contacts de position d'attente ou de fermeture seront ramenés sur l'armoire électrique CVC (voyant

vert ouvert et voyant rouge fermé). La position de fermeture devra être identifiée par un voyant rouge sur la face avant de l'armoire électrique, ainsi que sur la synthèse d'alarmes renvoyée à l'accueil.

14 DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES

14.1 PLOTS A RESSORT

Chaque plot est composé d'un ressort en forme d'hélice en acier comme élément principal d'isolation. Il comporte également un dispositif de vérinage et de nivellement.

Le ressort est fixé entre des platines inférieure et supérieure, avec des culots en néoprène afin d'empêcher tout contact métal-métal et d'obtenir une atténuation haute fréquence.

La platine inférieure est équipée d'une semelle néoprène antidérapant/acoustique d'épaisseur minimale 6 mm, sauf s'il est nécessaire de fixer la platine à une surface plane en acier.

Pour des isolateurs à guides latéraux, la partie inférieure incorpore une butée verticale d'arrêt de surcharge/rebondissement (hors contact en fonctionnement normal),

14.2 PLOTS A RESSORT SOUS CARTER

Chaque plot comprend un ressort en forme d'hélice en acier monté à l'intérieur d'un carter télescopique complètement fermé comme élément principal d'isolation. Il comporte également un dispositif de vérinage et de nivellement.

Le ressort est placé dans un culot en caoutchouc et est fixé de façon permanente à une platine. Le culot sert à empêcher le contact direct entre le ressort et la platine afin d'obtenir une atténuation haute fréquence.

Plots en néoprène

Chaque plot est fabriqué avec un néoprène durable et résistant à l'huile, avec platine en acier intégrée et trou de fixation fileté.

Chaque plot est fourni avec un boulon standard de fixation ou dispositif de nivellement selon l'implantation.

14.3 SUSPENTES A RESSORT

Chaque suspente comprend un ressort en forme d'hélice en acier monté de façon permanente dans un cadre métallique. Le cadre est soumis à des charges d'essai 5 fois supérieures à sa charge nominale maximale.

L'assemblage du ressort comprend un culot en néoprène afin d'obtenir une atténuation haute fréquence, avec tige filetée et rondelle de pré compression.

Le trou inférieur permet un débattement possible de la tige d'au moins 15° avant le contact avec le néoprène.

Plaques d'isolation en caoutchouc

des plaques d'isolation en caoutchouc sont installées sous les équipements spécifiés ou incorporés dans les massifs béton,

les plaques sont équipées de feuilles de tôle de 3mm pour assurer une bonne répartition de charge. Les feuilles ont une semelle supérieure anti-dérapante.

15 TROUS SCELLEMENTS, REBOUCHEMENTS ET RACCORDS

Les trous, réservations, feuillures, trémies, etc., dans les éléments de structure (préfabriqués ou non), ainsi que dans les éléments de maçonnerie seront réservés par le lot gros œuvre.

Toute réservation non fournie en temps utile sera exécutée par le lot gros œuvre aux frais du titulaire du présent lot.

L'Entreprise du présent lot est responsable de la mise en place des fourreaux, pièces à sceller, cadres, etc. y compris leurs scellements.

Elle doit, en outre, veiller au bon dimensionnement des trous, trémies, etc., réalisés, de même qu'à leur positionnement et faire procéder, si nécessaire, à toute rectification pour assurer une exécution conforme aux prévisions.

Les rebouchements et raccords de finition dans les éléments de structure et de maçonnerie ne sont pas à la charge du présent lot.

Dans les cloisons légères, les trous scellements et raccords sont à la charge du présent lot. Toutes mesures indispensables seront prises pour éviter les désordres sur ces cloisons.

16 OUVRAGE DE SERRURERIE

Les ouvrages de serrurerie d'aménagement font partie intégrante des prestations de l'Entreprise de thermique et notamment :

- passerelles, largeur mini 0,80 m, sol en caillebotis d'acier galvanisé, garde-corps total. Toute surface horizontale accessible pour la maintenance située à > 1,50 m du sol est également pourvue de garde-corps,
- échelles, en acier galvanisé avec crinolines pour hauteur > 1,50 m depuis le sol,
- couvertures de caniveaux et de fosses, en caillebotis d'acier galvanisé, à éléments de poids < 30 Kg, posés sur cornières scellées.

Châssis de supportage

Chaque châssis se compose d'une construction soudée en acier, suffisamment rigide pour maintenir les équipements avec des plots à ressort. La profondeur du châssis fait au minimum 1/11ème de la longueur du plus grand côté, ou 110 mm au minimum,

- un plot à ressort à chaque coin est fixé sur le ras inférieur du châssis, ou dans un gousset d'angle monté en retrait afin de maintenir un centre de gravité le plus bas possible,
- pour les châssis dont la longueur dépasse les 1 600 mm, des plots additionnels sont montés sur les côtés (pour un total de 6 au minimum),
- chaque châssis reçoit une couche de peinture anti-rouille rouge sur les parties externes,
- l'équipement supporté est disposé de façon égale sur le châssis afin de bien répartir les charges sur chaque plot. L'Entreprise prendra en compte le poids du châssis pour la sélection des plots.

17 ÉLECTRICITE

17.1 GENERALITES

Tous les équipements électriques sont conformes aux normes et décrets en vigueur.

L'Entreprise doit prévoir les armoires et les coffrets électriques ainsi que les raccordements électriques jusqu'aux appareils de sa fourniture.

L'Entreprise doit également tous les raccordements equipotentiels des masses métalliques de son installation, ainsi que la liaison de ces raccordements à la terre du bâtiment mise en œuvre par le lot Électricité et amenée en un point.

Aux endroits indiqués dans la description des ouvrages, il est prévu une armoire électrique regroupant toutes les commandes, les signalisations, les protections, les borniers de report de tous les matériels électriques mis en œuvre.

Les enveloppes des armoires et des coffrets ont un degré de protection adapté aux conditions d'ambiance (situation extérieure, projection d'eau, poussière).

Le volume des armoires et des coffrets permet une dispersion minimale des calories émises par l'appareillage et estimée à 3 % de l'intensité traversant chaque circuit, ceci sans que le degré de protection soit enfreint.

Les dimensions de l'armoire sont telles que l'on puisse disposer d'une réserve de 25 % en volume et que l'on puisse installer un nombre de départs supplémentaires au moins égal à 25 % en puissance.

Dans le cas où une ventilation forcée serait rendue nécessaire, elle serait faite par extraction avec boîte à chicanes et filtre à l'aspiration.

Dans tous les cas, la température intérieure des armoires et coffrets ne doit pas dépasser 40°C, quelle que soit la température extérieure.

Nature du courant

Le courant disponible sera du type triphasé + neutre + terre sous tension nominale 400 V/230 V ; fréquence 50 Hz.

Le régime du neutre sera du type :

mise au neutre TNS pour toutes sections de câbles.

Le présent lot veillera à ce que ses installations soient bien équilibrées sur les 3 Phases, sans que le déséquilibre soit inférieur à 10% lorsque la totalité des installations sera en fonctionnement.

Clauses générales

Le matériel à mettre en œuvre devra être muni de la marque nationale de conformité aux normes NF-USE ou de la marque de qualité USE si elles existent.

La mise en œuvre se fera conforme aux règles de l'Art, en particulier dans le respect des exigences de la norme UTE NF C15-100 et du DTU 70-2.

Les canalisations principales et secondaires seront réalisées en câbles, unipolaires ou multipolaires de la série U 1000 R2 V, U 1000 R 12 N ou U 1000 RG PFV (triphase, 4 fils + terre).

Les équipements secours seront séparés physiquement des équipements non secours s'ils appartiennent à une même armoire.

Chacune des parties sera clairement repérée.

Pour les équipements moteurs, la pointe au démarrage ne devra ni provoquer le déclenchement d'une des protections amont, ni introduire une chute de tension supérieure à 5 % dans l'ensemble de l'installation.

Le rapport de l'intensité de démarrage sur l'intensité nominale devra être inversement proportionnel à la puissance du moteur d'entraînement.

Dans tous les cas, les équipements de démarrage seront protégés contre la marche monophasée par action des disjoncteurs.

Chaque moteur sera obligatoirement protégé individuellement.

Des coupures de proximité matérialisées par des interrupteurs seront installées par le présent lot pour tous les moteurs ou autres appareillages non situés dans les mêmes locaux que ceux où se trouvent implantées les armoires de commande et de protection.

Dans le cas d'équipements situés dans un même local, il sera réalisé une armoire électrique commune à tous les matériels.

Les moteurs et appareils électriques seront adaptés aux ambiances rencontrées (humidité, température élevée, risque d'explosion, etc.).

Pour les différents composants le nombre de fabricants sera aussi réduit que possible.

Les appareils de mêmes fonctions auront pour origine le même fournisseur.

17.2 ORIGINES DES INSTALLATIONS

Les installations électriques du présent lot auront pour origine, les extrémités des câbles de puissance et de télécommande éventuelles laissées en attente par l'électricien dans l'emprise des locaux techniques et autres points suivant indications des plans.

Avant exécution de ses travaux, le présent lot confirmera la puissance électrique totale nécessaire au bon fonctionnement des installations, ainsi que la liste des contraintes nécessaires à la réalisation des ouvrages à la charge du lot Électricité, soit en particulier :

- utilisation des informations tarifaires.
- raccordement au circuit de protection de l'immeuble (terre).
- nomenclature des alarmes (Les contacts mis à disposition de l'électricien sont libres de potentiel).
- dispositif de coupure de l'alimentation générale, type coup de poing sous bris de glace placé à proximité de la porte d'accès aux locaux techniques.
- protection de la liaison d'alimentation contre les intensités et contre les contacts indirects (disjoncteur différentiel pour régime neutre TT).
- niveau d'éclairage des locaux techniques (éclairage au-dessus du chauffe-eau à proscrire).

L'installateur du présent lot exécutera l'ensemble des installations électriques en fonction du régime de neutre choisi.

17.3 TABLEAU ARMOIRES – COFFRETS

Le présent lot doit les différents tableaux, armoires et coffrets renfermant tous les organes de protection et de commande de ses installations.

Les caractéristiques de construction de ces équipements sont fixées comme suit :

- ils seront du type fermé (IP 557), protégés contre les chutes verticales d'eau, constitués par une enveloppe métallique en tôle d'acier d'épaisseur minimum 20/10 de mm, protégés contre la corrosion par un décapage et un revêtement antiphosphatant, deux couches d'apprêt anti-corrosif et deux couches de peinture glycérophthalique dont l'aspect et la couleur seront soumis à l'approbation des Maîtres d'Ouvrage et d'Œuvre,
- la rigidité des enveloppes devra être suffisante pour résister à toutes les contraintes dynamiques et thermiques pouvant résulter d'un court-circuit, ainsi qu'aux chocs et percussions dus au fonctionnement normal de l'appareillage,
- ils comprendront en façade avant une ou plusieurs portes avec joint d'étanchéité et paumelles invisibles, fermant par crémone et clé,
- une poche à plans largement dimensionnée sera installée à l'intérieur des portes,

- tout le matériel devra être installé sur châssis en fer profilé DIN et sera facilement accessible de la face avant de l'armoire, en vue de sa fixation, son raccordement, son entretien, et éventuellement son remplacement,
- tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut. Aucun pont ne devant exister d'appareil en appareil, la distribution dans l'armoire sera réalisée par un jeu de barres de distribution en cuivre, monté sur support isolant,
- chaque appareil sera repéré par une étiquette gravée en plastique, indiquant l'utilisation et le repérage conformément au schéma,
- le câblage de la télécommande éventuelle sera réalisé en fil HO7 V-K (U 500 SV) d'une section minimum 1,5 mm² installé sous goulotte plastique et en torons fixés sur les portes,
- les sections des fileries à l'intérieur de l'armoire ne devront en aucun cas être inférieures aux sections des conducteurs des câbles vers les utilisations,
- l'accessibilité des goulottes et du câblage devra pouvoir s'effectuer de la face avant,
- l'identification des circuits principaux (liaisons d'énergie) sera conforme aux normes en vigueur :
 - bleu pour le neutre,
 - vert/jaune pour la terre,
 - toutes couleurs pour les phases, sauf bleu, gris, vert, jaune ou double couleur.

Entre deux connexions, aucune épissure, ni soudure, ni barrette de connexions (domino) ne sera admise sur les conducteurs, qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.

Toutes les extrémités des câbles seront munies de cosses serties à la pince.

Tous les conducteurs devront être numérotés. Ils porteront à chaque extrémité un porte étiquette en matière plastique. Les repères correspondront aux plans et schémas d'exécution.

Les câbles extérieurs ne devront pas aboutir directement sur les appareils ; le raccordement sera effectué, soit sur un jeu de barres intermédiaire facilement accessible pour les fortes sections, soit sur un bornier général dont les bornes seront numérotées.

Les raccordements des câbles d'utilisation sur les borniers seront convenablement peignés et comporteront une bouche. Il devra être possible d'effectuer aisément des mesures, au moyen d'une pince ampèremétrique, sur les câbles de puissance.

Les câbles devront être protégés contre les risques de détérioration de l'isolant au niveau de la pénétration dans les armoires ou autres. Les entrées de câbles seront réalisées par presse-étoupe, brides ou similaires. En aucun cas, la pénétration des canalisations ne devra être exécutée par une découpe dans les panneaux arrière.

Seuls, seront retenus les arrivées ou départs par le dessous ou le dessus :

- sur toute la longueur, une barre en cuivre sera installée pour la mise à la terre de l'ensemble et le raccordement des différents départs ; en aucun cas, il ne sera accepté de regroupement sur une seule borne de plusieurs conducteurs de terre,
- les portes, lorsqu'elles seront équipées de matériel électrique, seront mises à la terre par l'intermédiaire d'une tresse en cuivre étamée aux boulonnages,
- une bonne ventilation devra éviter toute élévation anormale de température (ventilation statique ou mécanique à la charge du présent lot),
- les différents appareillages et principalement les disjoncteurs devront être équipés de capots cache bornes,
- ils comporteront convenablement réparti un emplacement de réserve égal au minimum à 20% de l'espace occupé,
- ils seront soit posés au sol sur un socle en béton de 15 cm de hauteur, ou fixés rapidement au mur sur fers profilés et scellés ; dans tous les cas, la hauteur par rapport au sol sera telle que l'appareillage de commande et de signalisation soit accessible à hauteur d'homme, sans interposition d'échelle à hauteur d'homme, sans interposition d'échelle, de marchepied, etc.

De plus :

- les dispositifs de protection devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans l'installation,
- pour le cas de régime de neutre TT, toute protection placée sur le conducteur neutre devra provoquer la coupure omnipolaire du circuit considéré. En outre, il est impératif que l'installation soit réalisée en tenant compte de la sélectivité horizontale et verticale des protections,
- toutes les dispositions devront être prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électroniques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissance) ou mécaniques (vibrations). En particulier, les câbles de liaison des organes de régulation, même s'ils sont blindés, n'emprunteront pas les conduits des câbles de puissance et ne seront pas placés au voisinage et parallèlement à ceux-ci.

Chaque tableau, armoire et coffret comprendront entre autres, suivant les équipements concernés :

- un éclairage intérieur,
- un interrupteur général à commande extérieur,
- une protection par disjoncteurs sur l'alimentation de chaque circuit : organes de régulation y programmation des pompes, traitement d'eau, etc.,
- les discontacteurs thermiques protégeant les pompes,
- un transformateur 230/24 V d'alimentation des dispositifs de régulation, de signalisation et programmation,
- les protections tri ou tétrapolaires par disjoncteur de calibre approprié (sur chaque départ chauffe-eau par exemple),
- les contacteurs sur chaque départ prenant en compte les informations tarifaires éventuelles et celles des thermostats,
- les relais recevant les signaux tarifaires en provenance des comptages,
- les relais transmettant les différents ordres aux bobines des contacteurs (automatisme local et/ou centralisé type GTB),
- un bornier "report d'information" distinct et soigneusement repéré, libre de toute polarité.

Sur la face avant des portes :

Voir interface locale de l'annexe GTB.

La liste des appareillages dans les tableaux, armoires et coffret et en façade de ces derniers n'est pas limitative, à charge de l'Entrepreneur du présent lot de la compléter pour assurer une réalisation conforme aux règles de l'Art.

Les voyants seront du type diode ou néon électroluminescents.

17.4LIAISONS ELECTRIQUES

Toutes les liaisons électriques entre les armoires et les appareils électriques du présent lot seront disposées sur des chemins de câbles, sous goulottes ou sous tubes plastiques.

Les chemins de câbles du présent lot seront de type métallique en tôle ajourée galvanisée à chaud après perforation ou en plastique.

Les chemins de câbles et les goulottes devront être largement dimensionnés pour permettre la mise en place des câbles avec une réserve de 30 %. Si la pose des câbles est jointive, il devra être tenu compte des facteurs de correction de la norme NF C15-100 dans le choix de leur section.

L'ensemble des chemins de câbles métalliques sera relié au circuit de terre.

Les canalisations électriques de puissance seront déterminées en fonction des intensités, des longueurs et des organes de protection, conformément à la norme NF C15-100 et seront obligatoirement de la série U 1000 R 2V et/ou résistant au feu pour les alimentations des équipements de sécurité.

Les sections des conducteurs de protection seront choisies en fonction des sections des conducteurs de phase conformément à la norme NF C15-100.

L'ensemble des liaisons équipotentielles intérieures aux locaux techniques sera exécuté par le présent lot.

17.5 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

Le présent lot devra l'ensemble des raccordements des câbles de puissance et de télécommande éventuelle de ses matériels y compris des câbles laissés en attente par l'électricien. Ces raccordements seront effectués avec soins à l'aide de cosses serties.

A proximité des pompes, il sera prévu une boîte de raccordement étanche avec barrettes de connexions.

Au niveau des raccordements des résistances, le présent lot devra la fourniture et la mise en place de gaines isolantes pour éviter la détérioration des isolants par la chaleur.

Pour les chauffe-eau électriques individuels, le présent lot doit les raccordements électriques de chaque appareil. Chaque chauffe-eau sera obligatoirement raccordé au réseau électrique par des connexions fixes (le raccordement par prise de courant est interdit).

Avant raccordement, le présent lot s'assurera que la tension de service correspond au schéma de branchement des thermoplongeurs et que l'alimentation, mise en œuvre par l'électricien, comprendra :

- une protection par disjoncteur calibré correspondant à la puissance de l'appareil,
- une canalisation comportant 3 conducteurs (phase + neutre + terre) pour les appareils monophasés ou 4 conducteurs (3 phases + terre) pour les appareils triphasés,
- une boîte de connexion encastrée ou en saillie possédant une barrette de connexion,
- un contacteur interrupteur jour/nuit éventuel.

Le présent lot devra la liaison en câble souple type H 07 RN F (U 1000 SC 12 N) dont la section et le nombre de conducteurs seront identiques à ceux de l'alimentation amont.

Les raccordements sur les bornes de l'appareil et sur la barrette de connexion seront réalisés à l'aide de cosses serties.

17.6 DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS

Bilan de puissance	Le présent lot devra établir durant la phase préparatoire des travaux un bilan de puissance détaillé à chaque niveau de la distribution et selon les différents régimes de fonctionnement (jour/nuit, heures pointes, normal/secours, etc.). Il devra être distingué : puissance nominale installée, puissance probable simultanée appelée à pleine charge.
Puissances unitaires nominales	Les puissances nominales seront déterminées selon les indications des plaques signalétiques des matériels.
Réserves extension pour	Les réserves d'extension suivantes seront prévues : réseaux de distribution: 15 % en puissance sur les canalisations, 20 % en volume sur les chemins de câbles, tableaux : 15 % en puissance et en volume. La réserve de puissance s'appliquera en particulier sur le dimensionnement : des protections ou commandes de tête des tableaux et coffrets, des jeux de barres principaux ou grilles de distribution des tableaux et coffrets.
Coefficients de foisonnement et facteur de marche	A apprécier par l'Entreprise en fonction de l'usage et des différents régimes de fonctionnement. Les valeurs retenues devront être indiquées dans le bilan de puissance et les notes de calcul.

Facteurs de puissance	Il sera tenu compte des valeurs suivantes : résistances électriques : coef. 1, moteurs, récepteurs divers : suivant indication des plaques signalétiques, à défaut, coef. 0,75, attentes FM : déterminée par le calcul.
Chutes de tension	Les chutes de tension maximale admises entre les sources et le point le plus éloigné de chaque circuit seront de : 8 % (5 % si branchement EDF tarif jaune) pour les circuits force motrice, prises de courant et autres usages divers, les chutes de tension au démarrage des gros moteurs ne devront pas excéder 15 %. Nota : entre TGBT et attentes délivrées par le lot Électricité, les chutes de tension seront limitées à 3 %.
Intensité de court-circuit	Le lot Électricité indiquera en temps voulu aux lots utilisateurs les valeurs des courants de court-circuit maximales et minimales aux points de livraison. Dans la détermination de la tenue aux courants de court-circuit des équipements, il devra être tenu compte des courants de crêtes asymétriques.
Limitation des intensités de démarrage	Les intensités de démarrage devront être limitées à 3,5 In sur les alimentations principales. Des dispositifs individuels limiteurs de démarrage seront obligatoires pour les moteurs à partir de 15 kW.
Démarrages fréquents	Pour les équipements soumis du fait de leur fonctionnement à un cycle marche/arrêt de fréquence élevée (compresseur, etc.), il sera tenu compte d'un courant d'effet thermique équivalent à : $I_{th} = I_n + 1/3 I_d$ où I_d est le courant de démarrage et I_n le courant nominal.
Équilibrage des phases	Le déséquilibre ne devra pas excéder 15 %.

17.7 CHOIX DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

La protection contre les surcharges, court-circuit, chocs électriques sera assurée exclusivement par disjoncteurs tant pour les circuits de puissance que pour les circuits auxiliaires.

Les disjoncteurs seront du type :

compact, boîtier moulé à déclencheur réglable au-dessus de 63A, (NF C63-120),

modulaire, encliquetage sur rail jusqu'à 63 A exceptionnellement jusqu'à 80A (EN 60-898 - NF C61-410).

17.8 CHOCS ELECTRIQUES

L'installation sera protégée contre les risques de choc électriques par :

- réglages (ou choix) appropriés définis par calculs des déclencheurs magnétothermiques des disjoncteurs suivant les règles du schéma TN ou IT,
- adjonction de protections différentielles moyenne sensibilité 300 mA lorsque les conditions requises ne peuvent être satisfaites par les moyens spécifiés ci avant,

- différentiels haute sensibilité 30 mA pour toutes les prises de courant, l'équipement des salles d'eau et emplacement à risques particuliers suivant NF C15-100.

Si l'installation est protégée contre les risques de chocs électriques par dispositifs différentiels, il sera mis en œuvre une sélectivité verticale par le choix de calibres et temporisations appropriées.

D'une façon générale, les circuits terminaux seront regroupés par fonctions identiques derrière des protections instantanées de moyenne sensibilité 300 mA.

Les alimentations de locaux et emplacements à risque et des prises de courant seront protégées par différentiels haute sensibilité 30 mA.

Les protections différentielles terminales seront à charge du présent lot, les protections de tête (TGBT) à charge du lot Électricité étant réglées à 1A - 5 ohms.

Dispositions particulières : les circuits de désenfumage ne comporteront pas de protection différentielle (sécurité assurée par les protections magnétothermique suivant règles du régime IT).

17.9 COURBES CARACTERISTIQUES

Il sera fait usage pour :

- protection lignes : disjoncteurs magnétothermiques courbe C en général,
- protection moteurs : disjoncteurs moteurs spécifiquement adaptés ou disjoncteurs sans thermiques associés à un relais thermique convenablement réglé pour absorber les pointes de démarrage (courbe D, K ou Ma),
- protection moteurs désenfumage : protection contre les courts-circuits uniquement. Pas de déclencheur thermique,
- protection transformateur et circuits informatiques : disjoncteur courbe D ou K, éventuellement sur calibré pour éviter les déclenchements intempestifs par les courants magnétisants.

Nota :

Les calibres des disjoncteurs non compensés en température devront être déclassés suivant leur lieu d'installation ou leur montage en armoire ou coffret.

17.10 POUVOIR DE COUPURE

D'une façon générale, les disjoncteurs devront pouvoir supporter l'intensité de court-circuit calculée à l'endroit où ils seront installés.

Éventuellement, la technique de la filiation entre les disjoncteurs aval de pouvoir de coupure insuffisant et un disjoncteur amont limiteur de même marque pourra être acceptée. L'association devra être certifiée par le fournisseur, les appareils amont et aval étant de même marque.

17.11 SELECTIVITE

Une sélectivité totale sera recherchée sur l'ensemble de l'installation.

Elle sera assurée :

- de façon ampèremétrique au niveau des tableaux et coffrets,
- par filiation entre départ du TGBT et têtes d'armoires.

17.12 CHOIX DES CANALISATIONS

Courants forts ($U > \text{ou} = 50 \text{ V}$)

Nature

Usage	Nature du câble
En général	Câbles U 1000 R2V
Occasionnellement	Câble A 05 VVU ou R (ex U 500 VGV) ou conducteurs HO7 V-U ou R (ex U 500 V) moyennant les précautions de mise en œuvre requises.
Pour les circuits auxiliaires	U 1000 R2V multiconducteurs.
Pour les circuits de sécurité	Câble résistant au feu type C1 ou U 1000 R2V encastré ou posé sous gaine assurant une protection équivalente.

Section et nombre de conducteurs :

Usage	Section minimale du câble
Pour les circuits auxiliaires	1,5 mm ² cuivre
Pour les circuits forces motrice et autres usages divers	2,5 mm ² cuivre

Les conducteurs seront en cuivre pour les sections inférieures ou égales à 35 mm².

Pour les sections supérieures, le choix entre cuivre et aluminium sera laissé à l'appréciation de l'installateur en fonction des conditions économiques du moment et sous réserve d'application des conditions de raccordement propres aux conducteurs aluminium.

Les liaisons établies en câbles unipolaires seront constituées d'un ou plusieurs groupements comprenant chacun les 3 conducteurs de phase et le neutre disposés de façon à annuler le champ magnétique résultant. Les groupements posés en "trèfle" seront composés de câbles unipolaires de même nature, section et longueur et emprunteront le même cheminement.

Les câbles multiconducteurs des circuits auxiliaires devront comporter une réserve de 20% sur le nombre de conducteurs, en notant qu'il ne devra pas être constitué de conducteur commun entre plusieurs informations et que la coexistence de circuits de commande, signalisation, mesure, etc. dans le même câble ne sera pas admise.

Pour les circuits triphasés de $S_{ph} \leq 6 \text{ mm}^2$, il sera systématiquement prévu un conducteur en réserve pour utilisation future éventuelle du Neutre.

La section des conducteurs alimentant les circuits de désenfumage doit répondre à l'article 473.1.2 de la norme NF C15-100 et être déterminée pour 1,5 fois le courant nominal.

Neutre

La section des conducteurs neutres sera toujours égale à la section des conducteurs de phase des circuits correspondants.

Conducteurs de protection PE ou PEN

Les conducteurs de protection PE ou PEN seront réalisés en canalisations isolées de même nature que les conducteurs de phase des circuits correspondants.

La section des conducteurs de protection sera :

de section égale aux conducteurs de phase pour $S_{ph} \leq 16 \text{ mm}^2$.

de section moitié aux conducteurs de phase au-delà ou éventuellement de section réduite calculée suivant la NFC 15.100 avec un minimum de 16 mm².

Les canalisations de $S_{ph} \leq 16 \text{ mm}^2$ devront comporter chacune un conducteur de protection en propre.

Pour les canalisations de section supérieure et empruntant un même parcours, il sera admis d'utiliser un conducteur de protection commun. Ce dernier devra emprunter un cheminement aussi proche que possible des conducteurs actifs sans interposition d'écrans métalliques. La pose des conducteurs PE sous les chemins de câbles sera prohibée.

Selon les cas suivants, il sera prévu :

circuit tri + N - Section $Ph > 10 \text{ mm}^2$ Cu (schéma TNC) : conducteur neutre et protection confondus - Section égale aux conducteurs de phase,

circuit tri sans neutre - Section $Ph > 16 \text{ mm}^2$ Cu (schéma TNC ou schéma IT) : la section des conducteurs de protection sera de section moitié de celle des conducteurs de phase ou éventuellement de section réduite calculée suivant la NF C15-100 avec un minimum de 16 mm^2 . Pour ces canalisations, il sera admis d'utiliser un conducteur de protection commun à plusieurs circuits si ceux-ci empruntent un même cheminement,

tout circuit $S_{ph} < \text{ou} = 16 \text{ mm}^2$ ou circuit terminal comportera un conducteur de protection en propre de même section que les phases.

La pose des conducteurs PE sous les chemins de câbles sera prohibée.

Circuits courants faibles de commande et signalisation

Les circuits de commande, de régulation et de signalisation travaillant sous une tension inférieure à 48 V pourront être réalisés en canalisations de type téléphonique :

Circuits de détection et d'acquisition d'information, câble SYT1 6/10° avec écran non propagateur de la flamme.

Circuits de télécommande, câble SYT1 9/10° avec écran non propagateur de la flamme.

Circuits de mesure, régulation, télé réglage, câble SYT1 9/10° avec écran, éventuellement avec blindage paire à paire si la sensibilité aux parasites des équipements l'exige.

Circuits de commande concernant la sécurité incendie, câbles $1,5 \text{ mm}^2$ résistants au feu ou posés sous caissons protégés.

Circuits de transmission de données = câbles multipaires blindés 9/10°, adaptés au fonctionnement en environnement perturbé.

Les plus petits câbles admis auront une capacité de 2 paires.

Des usages différents tels que commande, signalisation, mesure, etc. ne devront pas coexister dans le même câble.

Les écrans et blindages seront raccordés à la masse (équipotentielle principale ou terre "électronique" directe) uniquement à l'origine des canalisations.

A l'extrémité des canalisations, les écrans et blindages seront isolés par souplisseau ou manchon afin d'éviter tout contact accidentel avec les masses.

Mise en œuvre des canalisations

Canalisation	Localisation	Mise en œuvre
Câbles	Circulations, gaines techniques, locaux techniques et ateliers	Sur chemins de câbles.
	Faux plafonds démontables des locaux (hors circulation).	Fixation directe par colliers à la dalle en torons pour les parcours communs de 3/4 câbles au maximum et une fixation tous les 0.40 m Pose sous conduits ou sur chemins de câbles "Telex"

CPAM DU LOT
REEMPLACEMENT DU RESEAU CHANGE OVER
Cahier des Charges Techniques Particulières
Phase PRO – Lot Chauffage – Ventilation – Climatisation

Canalisation	Localisation	Mise en œuvre
		pour un nombre de câble supérieur.
	Alimentation des appareillages des locaux "nobles"	Utilisation ponctuelle : sous conduits isolants encastrés en parois jusqu'aux boîtes d'encastrement de l'appareillage. Utilisation dense (par exemple salle informatique, bureaux) : sous goulotte en plinthe ou en allège, descente sous goulottes ou conduits isolants encastrés dans les angles de la pièce.
	Locaux de réserves, locaux annexes et techniques, ateliers	Sous conduits apparents.
	Logements	Sous conduits isolants encastrés dans les parois.
		La pose directe dans les cloisons, murs etc. ou sur faux plafond et la fixation aux suspentes des faux plafonds ne seront pas autorisées. La pose directe en torons avec fixation par colliers sous la dalle sera admise dans les vides des faux plafonds démontables avec au maximum 4 câbles pour les cheminements secondaires par toron et au minimum une fixation tous les 1,50 m. Les supports définis ci-dessus sont entièrement à la charge du lot CVC. Seuls les câbles posés par d'autres corps d'état (Courants forts et faibles notamment) seront prévus avec leur support pour les dits corps d'état. Tous les câbles mis en œuvre par le lot CVC seront posés dans des supports à la charge du lot CVC.
Fils		Les fils HO7V seront exclusivement aiguillés sous conduits ou posés sous goulottes, plinthes ou moulures.
-	Traversée des locaux à danger d'incendie	D'une façon générale, les locaux à risque (suivant le règlement ERP), les escaliers et les issues de secours ne devront pas être traversés par des canalisations étrangères à leur desserte. le cas échéant, il sera fait usage: de canalisations non propagatrices de la flamme convenablement protégées contre les surcharges et ne comportant ni jonction, ni dérivation, des traversées sous caisson coupe-feu 2 heures pour les canalisations de sécurité.
-	Traversées de parois	Les traversées des parois s'effectueront impérativement sous fourreaux. Elles seront rebouchées par bourrage au plâtre et à la laine de roche. les degrés coupe-feu et l'isolation phonique des parois devront être reconstitués.

Installations de sécurité

BET DIMA	Réf. Affaire	Phase	Indice	Date de l'indice	Rédacteur	Version	Page
	607	PRO	05	03/10/2025	S.MA	Définitive	105 / 119

Les supports des canalisations alimentant et commandant des installations de sécurité devront avoir une stabilité au feu suffisante pour que celles-ci puissent correctement remplir leur fonction en cas de sinistre, à cet effet, il sera procédé :

- au renforcement, voir à la protection des suspentes des chemins de câbles concernés,
- à la pose sous conduits métalliques fixés par colliers métalliques.

17.13 JONCTIONS ET DERIVATIONS

Les jonctions et dérivationes seront effectuées dans des boîtes fermées et identifiées par marquage indélébile et inaltérable suivant les repères portés sur les plans de récolement.

Il devra être veillé à leur parfaite accessibilité afin de permettre toute vérification des connexions. En particulier leur implantation devra tenir compte de la présence éventuellement gênante de canalisations d'équipements d'autres corps d'état à proximité.

Les boîtes de dérivation ne seront pas admises au-dessus des faux plafonds non démontables et dans les vides de construction non accessibles.

Il sera prévu des boîtes distinctes pour chaque type d'utilisation.

Les boîtes concernant les circuits de sécurité seront de type métallique avec presse-étoupe approprié et bornes porcelaine.

Les connexions seront effectuées :

- pour les courants forts, par l'intermédiaire de bornes à serrage anti-cisaillant fixées sur le fond des boîtes ou de connecteurs auto-serrant genre WAGO. L'utilisation de capuchons genre CAPVIS ne sera pas admise,
- pour les câbles de type téléphone, par l'intermédiaire de réglettes à contacts auto-dénudant.

17.14 CONDUITS ET SUPPORTS

Selon les risques particuliers attachés aux locaux et emplacements, (Cf. : influences externes NF C15-100) la nature des parois et les modes de mise en œuvre, il sera utilisé les types de conduits suivants :

En encastré :

- dans les dalles et parois en béton : ICTL (Conduit isolant cintrable transversalement élastique lisse),
- dans les vides de construction et gaines : ICTA (Conduit isolant cintrable transversalement élastique annelé),
- dans les huisseries métalliques : ICTA ou ICA (Conduit isolant cintrable annelé),
- dans les cloisons sèches : ICTA ou ICA.

L'encastrement ne sera pas admis dans les cloisons en bloc d'aggloméré de ciment, en briques, ou en carreaux de plâtre 10 cm ou moins d'épaisseur.

En apparent :

- sans risques mécaniques particuliers : IRO jusqu'à IP xx 5, ICD APE jusqu'à IP xx6,
- avec risques mécaniques importants (>IPxx6) : MRB.

Nota :

- *le tracé et la pose des conduits devront permettre facilement le remplacement des câbles et des fils,*
- *les fils HO7V ne seront pas autorisés dans les conduits MRB,*
- *la pose "métré" sera admise pour les câbles sous conduits IRL, ICT ou MRBV,*
- *les conduits MRB devront comporter des embouts de protection à chacune de leur extrémité,*
- *les conduits apparents seront fixés tous les 0,60 m environ et à proximité des boîtes de dérivationes et changements de direction.*

17.15 CHEMINS DE CABLES

Les chemins de câbles seront :

- dans les parcours apparents en tôle perforée galvanisée, genre HBS de KRIEG et ZIVY avec aile de 52 mm mini et bords arrondis,
- dans les faux plafonds, faux planchers, caniveaux, vides sanitaires, galeries et gaines techniques, il pourra être fait usage de chemins de câbles de genre "Cablofil".

Ils auront une largeur convenable permettant l'alignement des câbles en 2 nappes au plus et une réserve de place de 20 % sans dépasser 1m de largeur.

Les chemins de câbles seront éclissés rigidement et devront être supportés au moins tous les 1,50 m. Les ferrures supports seront soit en acier galvanisé, soit recouvertes de 2 couches antirouille, l'une avant, l'autre après pose.

La boulonnerie sera de type passivée-zinguée bichromatée.

Une distance de 20 cm au moins devra être laissée :

- entre 2 nappes de CdC superposées ou disposées dans un même plan horizontal,
- entre les circuits de sécurité ou de courants faibles et les autres utilisations.

Une protection par couvercle sera réalisée dans les locaux ou emplacements à risques mécaniques importants (IP xx7) et dans tous les cas lorsque les CdC sont installés à moins de 1,50 m du sol (traversées de plancher notamment).

Les câbles seront attachés par colliers genre RILSAN :

- dans les parcours verticaux tous les 75 cm au moins,
- dans les parcours horizontaux tous les 2 m au moins,
- sur chant tous les 0,30 m au moins.

Les câbles de sécurité seront attachés par colliers métalliques.

La continuité galvanique des chemins de câbles devra être assurée par les éclissages ou par des tresses de pontage. Les chemins de câbles seront raccordés aux équipotentielles au niveau des armoires de protection.

17.16 GOULOTTES

Les goulottes, moulures et plinthes seront en matière difficilement inflammable et comporteront un couvercle démontable seulement à l'aide d'un outil.

Dans les locaux à risques mécaniques particuliers, il sera fait usage de goulottes métalliques présentant le degré IP requis au lieu d'installation.

Dans les locaux "habitables", afin de préserver l'esthétique, les goulottes, moulures et plinthes seront de couleur blanche et ne devront pas s'arrêter à mi-longueur d'une cloison ; l'Entrepreneur fera en sorte de passer les descentes dans les angles et non en plein milieu des cloisons.

La réalisation des angles et contours de poteaux s'effectuera en utilisant les pièces spéciales préfabriquées prévues à cet effet.

Il ne devra pas être mis en place de couvercles de fermeture de longueur inférieure à 1,00 m.

Les dérivations et connexions ne pourront s'effectuer que sur l'appareillage ou dans les boîtes réservées à cet usage.

17.17 ÉQUIPOTENTIELLES GENERALES

Le lot Électricité réalisera les équipotentielles générales selon la NF C15-100, en particulier mise à la terre :

- des chemins de câbles généraux,
- des ossatures métalliques du bâtiment,

- des canalisations d'eau, de gaz, etc. à leur pénétration dans le bâtiment.

17.18 MISE A LA TERRE

Toutes les masses métalliques des récepteurs, appareils d'éclairage, armoires, coffrets, etc. ainsi que les fiches de terre des prises de courant seront mises à la terre par l'intermédiaire du conducteur de protection de leur alimentation.

17.19 ÉQUIPOTENTIELLES PARTICULIERES

Il appartiendra au présent lot de réaliser l'équipotentialité des masses métalliques diverses de ses installations (tuyauteries, caissons de traitement d'air, gaines de ventilation, etc.) et de les raccorder sur la barre de terre du tableau électrique le plus proche.

Les solutions de continuité des gaines et des tuyauteries réalisées en matériau isolant devront être pontées par des tresses conductrices afin de conserver l'équipotentialité.

Nota :

Lors de la réalisation des raccordements, il devra être veillé à ne pas créer des couples électrolytiques fer-cuivre pouvant provoquer une corrosion rapide des canalisations.

18 ESSAIS

Les essais sont planifiés et effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les essais sont définis et décrits dans les Règlements, Normes et Documents Techniques Unifiés.

Ces essais sont effectués par l'Entreprise avant réception des ouvrages. Ils font l'objet d'un rapport dressé par l'Entreprise sur le cadre-type COPREC et adressés au Maître d'Œuvre.

Quand les résultats d'essais effectués par l'Entreprise auront donné satisfaction et après l'envoi du rapport correspondant au Maître d'Œuvre, il sera alors procédé à une vérification contradictoire des installations et à un contrôle de certains résultats.

Lors de ces vérifications, l'Entreprise doit mettre à disposition du Maître d'Œuvre les metteurs au point ainsi que tous les appareils de mesure nécessaires.

Le rapport, complété pour les installations importantes et complexes à la demande du Maître d'Œuvre par des plans schématiques de format A3 facilitant son établissement et clarifiant son analyse, est adressé au Maître d'Œuvre qui peut faire procéder par l'Entreprise à tous essais de contrôle souhaitable. Les moyens nécessaires aux essais, personnel et appareil, sont fournis par l'Entreprise. Elle assure les formalités auprès des différents organismes et établit, pour le Maître d'Œuvre, toutes les déclarations réglementaires. L'Entreprise se fait assister par les constructeurs pour les essais de matériels frigorifiques, des brûleurs, des traitements d'eau et autres matériels spécifiques.

Les modalités techniques des essais suivent les prescriptions du document technique COPREC sections conditionnement d'air, chauffage, installations électriques, plomberie, ventilation mécanique, ainsi que celles du CCTG des marchés publics (si celui-ci est applicable). A titre de complément, la liste des essais principaux est fournie dans les paragraphes suivants.

Ces prescriptions sont complétées par les suivantes :

- toutes les parois intérieures des installations sont nettoyées avant essais,
- les essais et leur consignation portent sur la totalité et non des sondages, hormis les essais acoustiques,
- pas de "seuil inférieur",
- tous les matériels et organes seront essayés et contrôlés, même ceux de marquage NF ou identique,
- les températures d'ambiance sont relevées et consignées pour chaque local traité. L'humidité relative d'ambiance, les surpressions et/ou dépressions sont de mêmes relevées et consignées lorsqu'elles font l'objet de conditions précises à garantir,
- les essais de filtration d'air, s'ils sont imposés au chapitre, sont réalisés après diffusion d'air,
- des mesures acoustiques portent sur 5 % des locaux à définir avec le Maître d'Œuvre et sont effectuées en dBA et éventuellement par bandes de fréquence, à 1,50 m du sol et de la source sonore dans le local,
- pour les installations spécifiques ou répétitives, le Maître d'Œuvre pourra demander une plate-forme d'essais en usine afin de valider/tester en usine le fonctionnement de l'ensemble des équipements concernés.

18.1 ESSAIS DES SYSTEMES DE PRODUCTION

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Groupe froid et pompes à chaleur	<p>Essai de coupure par défaut haute pression, basse pression, pression huile, antigel, débit, anti-court cycle, surintensité</p> <p>Essai des automates/ fonctionnement en étages et cascades des groupes froids,</p> <p>Vibrations et niveaux sonores à contrôler à plein régime,</p> <p>Régulation de la production de froid par rapport aux impératifs de température et débits fixés</p> <p>Essai des scénarii de mise en route/montée en puissance/diminution de la demande</p>
----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

18.2 ESSAIS DE RESEAUX HYDRAULIQUES

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Étanchéité	<p>A contrôler avant couverture (calorifugeage, etc.) et après rinçage. La pression d'épreuve est généralement au minimum 1,5 fois la pression d'utilisation maximale. Pour les réseaux d'eau chaude, elle devra être au minimum de 6 bars.</p> <p>La durée de la mise en pression est au minimum de 2 heures.</p>
Équilibrage des réseaux	<p>Équilibrage des débits à fournir à chaque point de livraison, en fonction des débits théoriques, et à l'aide des organes d'équilibrage. Rapport avec nombre de tours de réglage des organes.</p>
Pompes	<p>Après équilibrage des réseaux, effectuer le contrôle des débits, pressions amont et aval, niveaux sonores et vibrations des pompes du réseau. Contrôle de la permutation sur pompes de secours. Affichage plastifié de la courbe débit/ hauteur manométrique avec indication du point de fonctionnement.</p>
Mise en température	<p>Mise en température provisoire de l'installation afin de vérifier l'alimentation à température prévue de chaque appareil, et la dilatation normale.</p>

18.3 ESSAIS DES SYSTEMES AERAULIQUES

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Centrales d'air et Caissons d'extraction	<p>Démarrage/arrêt, asservissements de l'unité</p> <p>Différence de pression des filtres</p> <p>Pression et dépression ventilateur</p> <p>Vitesse de rotation</p> <p>Débit</p> <p>Asservissements des registres. Test de l'arrêt CTA en cas de fermeture des clapets coupe-feu asservis à la Détection Incendie.</p> <p>Fonction antigel</p> <p>Test de la limite haute sur l'hygrostat de sécurité (risque d'inondations)</p> <p>Fonctionnement de la régulation : points de consigne, bandes proportionnelles, lois de régulation, arrêt/démarrage CTA suivant demande.</p>
Unités Terminales (type ventilo-	<p>Marche/arrêt</p> <p>Thermostat-fonctionnement de la régulation de l'unité terminale</p>

convecteurs)	Débit Asservissements (arrêt ouverture fenêtres, etc.)
Équilibrage des réseaux aérauliques	Essais d'équilibrage des réseaux de manière séquentielle : tranche par tranche puis réseau par réseau jusqu'à la centrale, avec vérification des débits soufflés aux grilles.

18.4 ESSAIS ELECTRIQUES

Les points suivants sont à contrôler :

- valeurs des tensions et intensités absorbées sur les moteurs (pompes, ventilateurs),
- vérification des armoires électriques du lot (normale et sécurité).

Essais acoustiques

Niveau sonore à l'intérieur des locaux	Campagne de mesures afin de vérifier les valeurs demandées dans le chapitre
Niveau sonore à l'extérieur du bâtiment	Vérification des niveaux d'émergence des installations, comparaison aux valeurs autorisées, et aux valeurs déclarées lorsque l'installation est classée.

18.5 ESSAIS PERFORMANCIELS

L'installation devra être vérifiée afin de confirmer que les performances demandées sont bien réalisées (Température intérieure (comparée à la température extérieure) et hygrométrie en cas de chauffage et/ou de climatisation). Ces essais devront être refaits une deuxième fois à la température extérieure de référence citée pour le chauffage et la climatisation.

Armoires électriques,

Tous les plans s'y rapportant seront remis en DOE, ainsi que le rapport du Consuel à obtenir pour les armoires électriques.

Il s'agit en l'occurrence des schémas électriques avec leurs câblages, leurs repérages des divers constituants, leurs caractéristiques et leurs nomenclatures précises et des schémas de raccordement des borniers.

Les schémas précisent obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les courants de court-circuit, les sections de câbles, les régimes du neutre, les verrouillages et asservissements, les réglages et les sélectivités des protections et les tenants et aboutissants de chaque appareil.

Pour les plans de régulation, les schémas de connexion et d'interconnexion, ainsi que les diagrammes logiques seront fournis pour chaque dispositif et pour l'ensemble des dispositifs.

L'Entreprise indiquera les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d'autres intervenants.

L'Entreprise mentionnera clairement les borniers disponibles.

18.6 ESSAIS PLOMBERIE

Ces essais portent notamment sur :

- l'étanchéité des réseaux hydrauliques,
- le fonctionnement des installations et de leur sécurité,
- les niveaux sonores engendrés par les installations,
- le contrôle des performances,

- la mesure de la température de l'eau chaude aux points les plus défavorisés en période de non puisage pour vérifier le fonctionnement du recyclage.

L'Entreprise doit à ses frais une analyse de l'eau, faite par un organisme agréé.

19 DESINFECTION DES RESEAUX

Conformément au Règlement Sanitaire Départemental Type, les canalisations d'eau potable (eau froide, eau chaude et eau adoucie etc.) doivent être désinfectées avant leur mise en service (le délai impératif pour l'opération de désinfection étant au maximum de 10 jours après la fourniture de l'eau potable).

Procédure :

- rinçage énergétique et efficace des réseaux sur tous les points de puisage, sans les mousseurs et les douchettes,
- injection d'un désinfectant avec coloration, suivant concentration et temps de contact choisi, par exemple pour le chlore :
 - concentration 10 mg/l chlore libre temps de contact 24 heures
 - concentration 50 mg/l chlore libre temps de contact 12 heures.
- ouverture de tous les robinets de l'amont vers l'aval, jusqu'à l'apparition franche de la coloration,
 - isolation du réseau, et maintien pendant le temps de contact nécessaire,
 - vidange des réseaux par les points bas,
 - rinçage des réseaux,
 - contrôle résiduel du chlore,
 - repose des mousseurs, flexibles et douchettes,
 - prélèvement et analyse bactériologique après 12 heures.

Nota :

Les produits utilisés, les protocoles de mise en œuvre et de contrôle sont validés par le Maître d'Œuvre avant opération. L'Entreprise doit à ses frais une analyse complète de l'eau, faite par un organisme agréé.

19.1 MISE EN MARCHÉ ET ARRÊT

La mise en route des différents équipements constituant un même sous-ensemble fonctionnel s'effectuera par séquences d'asservissement le liant à un appareil désigné comme "pilote" du sous-ensemble.


L'arrêt du pilote, par action volontaire ou par action des organes de sécurité ou de régulation, doit provoquer l'arrêt de la totalité du sous-ensemble et la mise au repos des organes de régulation correspondants.

Lors de la disparition de la tension d'alimentation de l'armoire, toutes les commandes seront remises à zéro automatiquement.

Au retour de la tension sur le tableau, les installations devront redémarrer automatiquement suivant les ordres de commande de la GTB et les positions des commutateurs de commande locale.

Nota : Une attention particulière devra être apportée aux automates programmables et système de commande et régulation à programme enregistré : sauvegarde des programmes et paramètres, réinitialisation automatique

Sécurité

	Réf. Affaire	Phase	Indice	Date de l'indice	Rédacteur	Version	Page
	607	PRO	05	03/10/2025	S.MA	Définitive	112 / 119

L'apparition de défauts mettant en cause la sécurité des équipements tels que déclenchement relais thermique ou magnétique, surchauffe, pressostat de sécurité, isotherme, entraînera l'arrêt immédiat du matériel impliqué.

Les signalisations de défauts et les coupures provoquées par des équipements de sécurité susceptibles d'un retour à la normale, après arrêt du matériel défaillant, devront être mémorisées. La remise en service ne sera possible qu'après disparition du défaut et réarmement (électrique ou mécanique suivant les organes utilisés).

Dans le cas de réarmement électrique, il sera admis de réaliser un seul dispositif pour l'ensemble d'une armoire en notant que l'utilisation du dispositif de réarmement ou son blocage volontaire ou accidentel ne doit pas permettre l'élimination d'un organe de sécurité en présence d'un défaut.

En ce qui concerne les sécurités réalisées par manque de tension, il devra être prévu :

- le réarmement automatique au retour de tension lorsque le manque de tension a pour origine la coupure des alimentations principales et auxiliaires, en veillant à éviter par le jeu de temporisations appropriées, le déclenchement intempestif des organes de puissance associés,
- l'élimination de signalisation et report de défaut intempestif dans le cas ci-dessus ou lors d'un arrêt volontaire de l'équipement considéré.

Nota : Les sécurités primordiales (telles que surchauffe, surpression, défaut électrique, etc.) seront obligatoirement réalisées par des organes électromécaniques à action directe sur les organes de puissance.

20 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS ET REPERAGE

20.1 GENERALITES

L'ensemble des divers éléments constituant l'installation fera l'objet, par le présent lot, d'un repérage et étiquetage pour identification.

Les teintes conventionnelles ainsi que le repérage seront conformes aux prescriptions des normes de classe X 08 et, en particulier, XF 08-100, XF 08-101, XF 08-102, XF 08-104 et XF 08-105.

Le repérage des installations comporte :

- des plaques gravées sur métal inoxydable ou sur plastique épais et rigide, pour chaque organe en locaux techniques, pour chaque circuit, pour chaque robinetterie en locaux techniques, en sous-sols ou vides sanitaires, en gaines techniques horizontales et verticales. Ces plaques portent un numéro de code, soumis au Maître d'Œuvre pour accord, et en clair la dénomination de l'organe et sa desserte,
- un revêtement collé ou peint, avec teintes normalisées, aux canalisations en locaux techniques et aux nœuds disséminés des chemins de tubes et des conduits aérauliques avec fléchage du sens du flux ; pour les conduits aérauliques, ce fléchage est suffisant s'il est complété par l'indication de l'état de l'air (traité, vicié, etc.) et du code de l'installation spécifique,
- les volants et leviers de robinetterie sont peints aux mêmes teintes,
- un schéma plastifié et vissé apposé dans chaque local technique, indiquant la totalité des installations et organes du local technique et un extrait représentatif de chaque installation hors local technique, avec les numéros de code, leur signification, la nomenclature complète du matériel, l'utilisation des même teintes conventionnelles,
- une pastille de plastique rigide vissée au droit de chaque organe masqué, par exemple batterie de chauffe terminale, faux plafond, clapet coupe-feu, de couleur ou forme distincte correspondant à chaque fonction, avec indication du code de couleur ou de forme sur le schéma précédent. Les pastilles visibles du sol seront posées au plus près des organes.

20.2 TUYAUTERIES NON CALORIFUGEES

En plus de la peinture anticorrosion et de finition réalisée comme décrit dans les chapitres précédents, des anneaux ou rectangles d'identification seront disposés de façon suivante :

- de part et d'autres de chaque élément de robinetterie,
- de part et d'autres de chaque traversée de cloison,
- de part et d'autres de chaque dérivation sur le(s) réseau(x) principal(aux) ou secondaire(s),
- tous les 5 m environ sur les parties droites des réseaux.

20.3 TUYAUTERIES CALORIFUGEES

La teinte de fond sera réalisée sur une longueur d'environ 0,50 m du revêtement du calorifuge.

Les anneaux et rectangle d'identification seront disposés comme indiqués au paragraphe 20.2.

20.4 ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

Tous les éléments de robinetteries et accessoires seront repérés par une étiquette fixée sur le corps de ces derniers.

L'étiquette sera composée d'un socle métallique avec boîtier en Plexiglas et d'une étiquette de repérage gravée, de couleur identique à la teinte de fond de la tuyauterie correspondante.

Le numéro d'ordre inscrit sur celle-ci sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas et indiquera suivant un code :

- circuit duquel l'élément de robinetterie est rattaché,

- nature du fluide,
- niveau auquel la vanne est installée,
- toutes autres indications : NF (normalement fermé), NO (normalement ouvert), flèche (sens d'action), etc.

Le code sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre avant exécution.

20.5 APPAREILS ET MATERIELS

Tous les équipements seront repérés au moyen d'une étiquette dito robinetterie indiquant les renseignements suivants :

- fonction de l'appareil, par exemple : surpresseur, adoucisseur, etc.,
- un numéro d'ordre qui sera rapporté sur tous les plans d'exécution et schémas affichés en locaux techniques.

21 SCHEMA D'INSTALLATION

Dans chaque local technique, il sera affiché le schéma de principe de l'installation contenue dans le local considéré et expliquant le fonctionnement de cette dernière. Le schéma sera graphiquement du type unifilaire, en couleur et mis sous protection Rhodoïd avec cadre.

22 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

De manière à permettre une recherche rapide et adaptée, l'Entreprise fera ressortir, par fléchage (non effaçable à la reproduction), les références des matériaux produits et matériels concernés et mentionnera les options choisies.

La documentation sera classée par ordre alphabétique de produits, avec sommaire, liste récapitulative des fabricants et des fournisseurs avec leurs adresses et téléphones, et intercalaires.

La documentation concerne la totalité des prestations du présent marché, y compris celles éventuellement sous-traitées.

Procès-verbaux et cahiers d'essais effectués sur le site

Ils seront classés par ordre alphabétique de zone, et par système à l'intérieur d'une zone, avec sommaire et intercalaires.

Procès-verbaux de classements au feu, d'avis techniques, etc.

Ils seront classés par ordre alphabétique de produits, avec sommaire et intercalaires. L'Entreprise précisera la localisation de ces ouvrages.

Lors de la remise des installations au Maître d'Œuvre, l'Entreprise, au titre des actions de formation, dues à son marché, présentera ce dossier DOE aux responsables désignés de manière à familiariser les futurs utilisateurs à une bonne utilisation des équipements et installations techniques.

L'Entreprise insistera notamment sur les consignes de sécurité et les qualifications requises en vue de leur conduite et la maintenance.

Nota : Tous les documents ci-dessous seront fournis également sur disquettes compatibles AUTOCAD Version 2000, Word et Excel.

22.1 LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS DU DOE

La production par l'Entreprise des dossiers des ouvrages exécutés - dossier DOE - se fera après l'établissement par celle-ci d'une liste des documents à produire.

Cette liste, soumise au Maître d'Œuvre pour approbation doit recenser, par type de documents, et de façon exhaustive :

- les plans et autres documents issus des PEO,
- les notes de calcul,
- la documentation technique,
- les procès-verbaux
- la notice d'exploitation,
- la notice de maintenance,
- attestation de formation du personnel à la maintenance,
- compte rendu des essais des points de GTB.

Au cas où le planning de l'opération prévoirait, compte tenu de l'importance des DOE, une remise échelonnée, celle-ci se fera par ensemble complet homogène de façon à permettre au Maître d'Œuvre d'exercer son contrôle.

22.2 PLANS ET AUTRES DOCUMENTS ISSUS DES PEO

Plans d'ensemble relatif à l'implantation des réseaux et des terminaux - plans des locaux techniques

Les plans d'implantation des réseaux de Plomberie Sanitaire, les cahiers des coupes, les détails, les plans de raccordement aux réseaux existants et ceux plus particuliers concernant les locaux techniques seront collectés en DOE.

La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracés des réseaux, nature et dimensions des

tuyauteries, types des matériels, etc.) restera homogène pour tous ces plans. Un document précisera d'ailleurs la symbolique utilisée sur les divers documents, la mnémonique des repérages et abréviations (avec classement par ordre alphabétique).

La destination des collecteurs principaux sera précisée sur ces plans (eau froide sanitaire, eau chaude sanitaire, eau traitée, EP, EU, EV, etc.) ainsi que le sens.

Les dispositifs principaux de sectionnement des réseaux seront également clairement précisés, ainsi que les cheminements d'accès (trappes, etc.).

Plans de fabrication

Ils ne seront pas collectés en DOE.

22.3 NOMENCLATURES DES MATÉRIELS

Elles seront collectées au titre du DOE.

Dans la mesure du possible, l'Entreprise incorporera ces nomenclatures de matériel dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures seront rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation.

Les nomenclatures concernent non seulement les appareils, mais aussi leurs constituants. Elles seront établies en parallèle avec la constitution de la documentation technique. Elles doivent comporter les adresses des fabricants ou revendeurs ainsi que la référence exacte du produit.

22.4 SCHEMAS GENERAUX OU SYNOPTIQUES DES RESEAUX

Ils seront collectés en DOE.

Ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des schémas individualisés par système concerné.

L'Entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

22.5 SCHEMAS INDIVIDUALISES PAR SYSTEME

Ces schémas seront collectés en DOE.

Ils rappelleront les références de la documentation et des notices concernées, ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des plans des locaux techniques.

L'Entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

22.6 ARMOIRES ELECTRIQUES, COFFRETS ELECTRIQUES, COFFRETS DE REGULATION ET DE PROGRAMMATION

Tous les plans s'y rapportant seront remis en DOE.

Il s'agit en l'occurrence des schémas électriques relatifs aux câblages, aux repérages des divers constituants, à leurs caractéristiques et à leurs nomenclatures précises, aux schémas de raccordement des borniers.

Les schémas précisent obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les courants de court-circuit, les sections de câbles, les régimes du neutre, les verrouillages et asservissements (avec textes et zones correspondants en GTB), les réglages et les sélectivités des protections et les tenants et aboutissants de chaque appareil.

Pour les plans de régulation, les schémas de connexion et d'interconnexion, ainsi que les diagrammes logiques seront fournis pour chaque dispositif et pour l'ensemble des dispositifs.

L'Entreprise indiquera les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d'autres intervenants.

L'Entreprise mentionnera clairement les borniers disponibles.

Liste des points GTB

Cette liste sera collectée en DOE.

Elle indiquera en clair les points envoyés à la GTB :

- désignation du libellé,
- adresse et nature du point,
- position et référence du capteur,
- code du local.

22.7NOTES DE CALCULS

L'Entreprise remettra au DOE l'ensemble des notes de calculs à jour.

Les titres de ces documents, ainsi que leurs sommaires permettront de retrouver rapidement les désignations employées sur les titres des plans d'exécution.

Une note préliminaire précisera l'articulation des notes de calculs. Chaque note de calculs sera précédée d'un rappel des hypothèses prises en compte, des conditions de calculs, du nom des logiciels utilisés éventuellement, ainsi que de la description du système de traitement d'air.

22.8NOTICE D'EXPLOITATION

Elle s'adresse au personnel de conduite des installations et donc s'attache à un fonctionnement normal des installations.

A ce titre, elle comprend entre autres pour chaque type d'installation :

- le rappel des principes de fonctionnement des circuits et les références des schémas généraux et synoptiques,
- l'ensemble des procédures marche/arrêt,
- l'ensemble des paramètres de conduite,
- la liste des défauts amenant la coupure,
- les procédures de modifications des réglages et des points de consignes (abaques de fonctionnement et de réglage),
- l'ensemble des positions des organes de manœuvre,
- l'ensemble des indications des appareils indicateurs et des appareils de mesure, pour un fonctionnement normal.

Les procédures de manœuvre détailleront les points suivants :

- consignes de sécurité,
- conditions préliminaires à la manœuvre,
- description de la manœuvre et commentaires,
- description des moyens de contrôle du bon déroulement de la manœuvre.

Remarque importante :

Cette notice d'exploitation ne se limite pas à la notice écrite par chaque constructeur, mais se doit d'être complétée par l'ensemble des renseignements techniques propres à l'opération.

22.9 NOTICE DE MAINTENANCE

Elle suit et complète la notice d'exploitation et aborde le cas des fonctionnements hors limites et des dysfonctionnements.

Elle comporte pour chaque type d'installation, les éléments suivants :

- aide au diagnostic en cas de panne ou de fonctionnement hors des conditions normales,
- liste des outils non standards nécessaires à une intervention sur le site,
- les gammes d'intervention, par ordre de priorité :
- condition de sécurité,
- Condition d'accessibilité,