

# CH DU HAVRE - SITE DE MONTIVILLIERS

## Construction des services MPR et SSR gériatrique sur le site Monod



## DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

GQX

### CCTP LOT 1E : BALNEOTHERAPIE

AOÛT 2024

Maître d'ouvrage C.H.U. de du Havre	29, Avenue Pierre Mendès France 76290 Montivilliers	tél. 02 32 73 88 70
Bureau de Contrôle : DEKRA	39, Rue Raymond Aron, CS 70406, 76137 Mont-St-Aignan Cedex	tél. 02 99 86 72 12
SPS : QUALICONSULT	58, Rue du Général Chanzy 76600 Le Havre	tél. 02 35 30 00 63
SSI : SI PREV	21F, Rue Jacques Cartier 78960 Voisins-Le-Bretonneux	tél. 01 30 55 71 74
Maîtrise d'œuvre :		
Architecte Mandataire : GROUPE-6 architectes	94, Avenue Ledru Rollin 75011 Paris	tél. 01 53 17 96 00
BET Structure : ROUX Ingénierie	23, Rue Trézel 92300 Levallois-Perret	tél. 01 47 57 10 60
BET Fluides : ALTO Ingénierie	1, Avenue du Gué Langlois Marne-la-Vallée 77600 Bussy St Martin	tél. 01 64 68 18 50
BET VRD : BATT Aménagement urbain	16, Avenue Carnot 91300 Massy	tél. 01 69 07 34 33
BET Acoustique : ECHOLOGOS	24, Bd de la Chantourne 38700 La Tronche	tél. 04 76 89 36 63
Consultant Aéronautique : HELI-Consulting	3, Rue Sainte Marie des Terreaux 69001 Lyon	tél. 06 11 13 62 69
Consultant Sécurité Incendie : JMA Conseil	Les Carrés 58200 Alligny-Cosne	tél. 06 09 92 28 43

SMR	DCE	ALT	BAL	TN	TZ	CCT	105	Ø
AFFAIRE	PHASE	EMETTEUR	LOT	NIVEAU	ZONE	TYPE	NUMERO	INDICE

# Projet de relocalisation des services de Médecine Physique et de Réadaptation (MPR) et de SSR Gériatrique sur le site de Monod

76084 LE HAVRE

CCTP LOT TECHNIQUE LOT  
1E BALNEOTHERAPIE

DCE

25/07/2024

Indice : Ø

Rédaction : VIMA

Vérification : PIDA

REVISION

Date	Référence	Objet
25/07/2024	SG2M_DCE_CCTP_LOT1E_BALNEO	Création

## Sommaire

1	GENERALITES .....	6
1.1	OBJET DU DOCUMENT .....	6
1.2	CONTEXTE DE L'OPERATION.....	6
1.3	CLASSEMENT REGLEMENTAIRE DU PROJET .....	8
1.4	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX.....	8
1.5	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	8
1.6	ETANCHEITE A L'AIR DES BATIMENTS.....	10
1.7	QUALITE DES MATERIAUX UTILISES (FDES, EPD ET PEP) .....	10
1.8	QUALITE DE L'AIR INTERIEUR ET ISOLATION THERMIQUE .....	11
1.9	CHOIX DES PROCEDES, SYSTEMES ET PRODUITS .....	11
1.10	PLAN PREVISIONNEL D'ENTRETIEN MAINTENANCE.....	11
1.11	ACOUSTIQUE .....	12
1.12	ETAT DE LIVRAISON ET PROTECTION DES OUVRAGES.....	13
1.13	SYNTHESE TECHNIQUE.....	13
1.14	PHASAGE DES TRAVAUX .....	14
1.15	QUALIFICATION DES ENTREPRISES.....	14
1.16	LIMITES DE PRESTATIONS .....	14
1.17	FLUIDES DISPONIBLES .....	16
2	DESCRIPTION DES OUVRAGES DE BALNEOTHERAPIE .....	17
2.1	GENERALITES.....	17
2.2	HYPOTHESES ET BASES DE CALCUL .....	17
2.3	HYDRAULICITE DU BASSIN .....	18
2.4	RENOUVELLEMENT D'EAU.....	18
2.5	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'INSTALLATION : .....	19
2.6	TRAITEMENT D'EAU.....	20
2.7	BAC TAMPON .....	24
2.8	LIAISON BAC TAMPON-PREFILTRES.....	25

2.9	POMPES DE FILTRATION .....	26
2.10	FILTRES .....	27
2.11	LAVAGE DES FILTRES .....	27
2.12	RESEAUX DE REFOULEMENT .....	28
2.13	DEBITMETRES .....	30
2.14	RESEAUX DE GOULOTTE .....	30
2.15	VIDANGE DU BASSIN .....	30
2.16	NEUTRALISATION DES EFFLUENTS .....	31
2.17	REMPLISSAGE DU BASSIN .....	31
2.18	CHAUFFAGE DU BASSIN .....	32
2.19	EQUIPEMENTS DU BASSIN .....	33
2.20	RESEAU BALAI .....	33
2.21	PEDI LUVE .....	33
2.22	ANIMATION .....	34
2.23	VENTILATION .....	35
2.24	ELECTRICITE .....	35
2.25	REGULATION .....	37
2.26	DIVERS .....	37
2.27	LISTE DES POINTS GTC .....	38
3	SPECIFICATIONS GENERALES .....	39
3.1	NORMES ET REGLEMENTS .....	39
3.2	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR .....	42
3.3	GARANTIES .....	47
3.4	DISPOSITIONS A PRENDRE CONTRE LES NUISANCES .....	48
3.5	DESINFECTION DE L'INSTALLATION ET ANALYSE DE L'EAU .....	48
3.6	NOTICE SUR LA PREVENTION CONTRE LA LEGIONELLOSE .....	49
3.7	CERTIFICAT DE QUALITE SANITAIRE DES INSTALLATIONS .....	50
3.8	FIBRES ET PARTICULES CANCEROGENES .....	50
3.9	STOCKAGE ET PROTECTION DES MATERIELS ET MATERIAUX .....	50
3.10	ECHANTILLONS .....	51

3.11	ESSAIS.....	51
3.12	FORMATIONS .....	54
3.13	GARANTIE .....	54
4	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES BALNEOTHERAPIE .....	55
4.1	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU MATERIEL-CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE .....	55
4.2	TUYAUTERIES.....	56
4.3	CALORIFUGE DES TUYAUTERIES .....	64
4.4	EQUIPEMENTS DES RESEAUX SOUS PRESSION .....	65
4.5	CANALISATIONS D'EVACUATION GRAVITAIRE.....	68
4.6	CANALISATION D'EVACUATION EN POLYPROPYLENE .....	70
4.7	PROTECTION INCENDIE DES TUYAUTERIES NON EN CHARGE .....	70
4.8	SUPPORTAGE DES TUYAUTERIES .....	71
4.9	DILATATION DES TUYAUTERIES ET POINTS FIXES .....	72
4.10	FOURREAUX AUTOUR DES TUYAUTERIES.....	73
4.11	COMPTEURS .....	73
4.12	POMPES.....	75
4.13	TRAITEMENTS D'EAU .....	76
4.14	INSTALLATION ELECTRIQUE .....	77
4.15	MOTEURS ELECTRIQUES, DEMARRAGE DES MOTEURS.....	81
4.16	APPAREILS DE MESURE .....	82
4.17	GTB.....	83
4.18	PEINTURE, REPERAGE ET ETIQUETAGE .....	83



# 1 GENERALITES

## 1.1 OBJET DU DOCUMENT

L'objet du document est de présenter les principales hypothèses prises en compte et décrire les lots techniques relatifs au projet de construction de bâtiment sur le site de MONOD destiné à accueillir les services MPR et SSR gériatriques du Groupe Hospitalier du Havre.

Les lots techniques développés dans la présente notice sont :

- Lot 1G : Balnéothérapie ;

Les prescriptions et prestations décrites sont conformes aux attentes « fixées au programme » et aux adaptations décidées en conception en accord avec le Maître d'Ouvrage.

Les valeurs indiquées dans le présent document : quantités, débits, marques, sont données à titre indicatif. Les marques de références commerciales et le type d'appareils, explicitement notifiés dans la notice, constituent la référence de base de la qualité minimale exigée.

Les installations sont conçues conformément aux normes et règlements en vigueur.

Cette notice est complétée par :

- Des carnets de plans et schémas phase DCE.

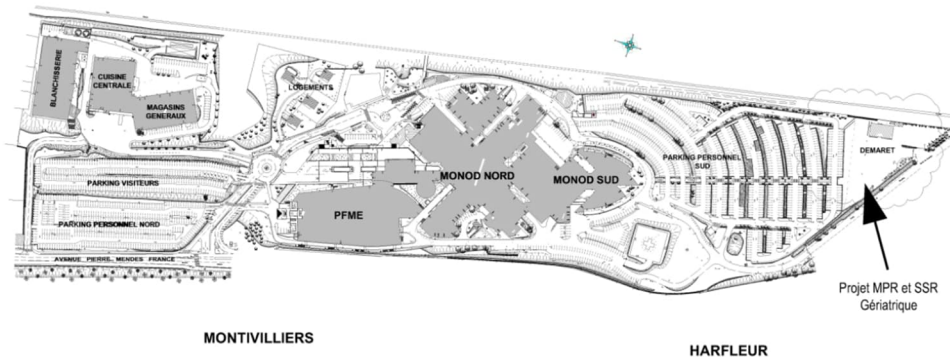


## 1.2 CONTEXTE DE L'OPERATION

Ce document concerne la construction d'un bâtiment à usage d'hôpital.

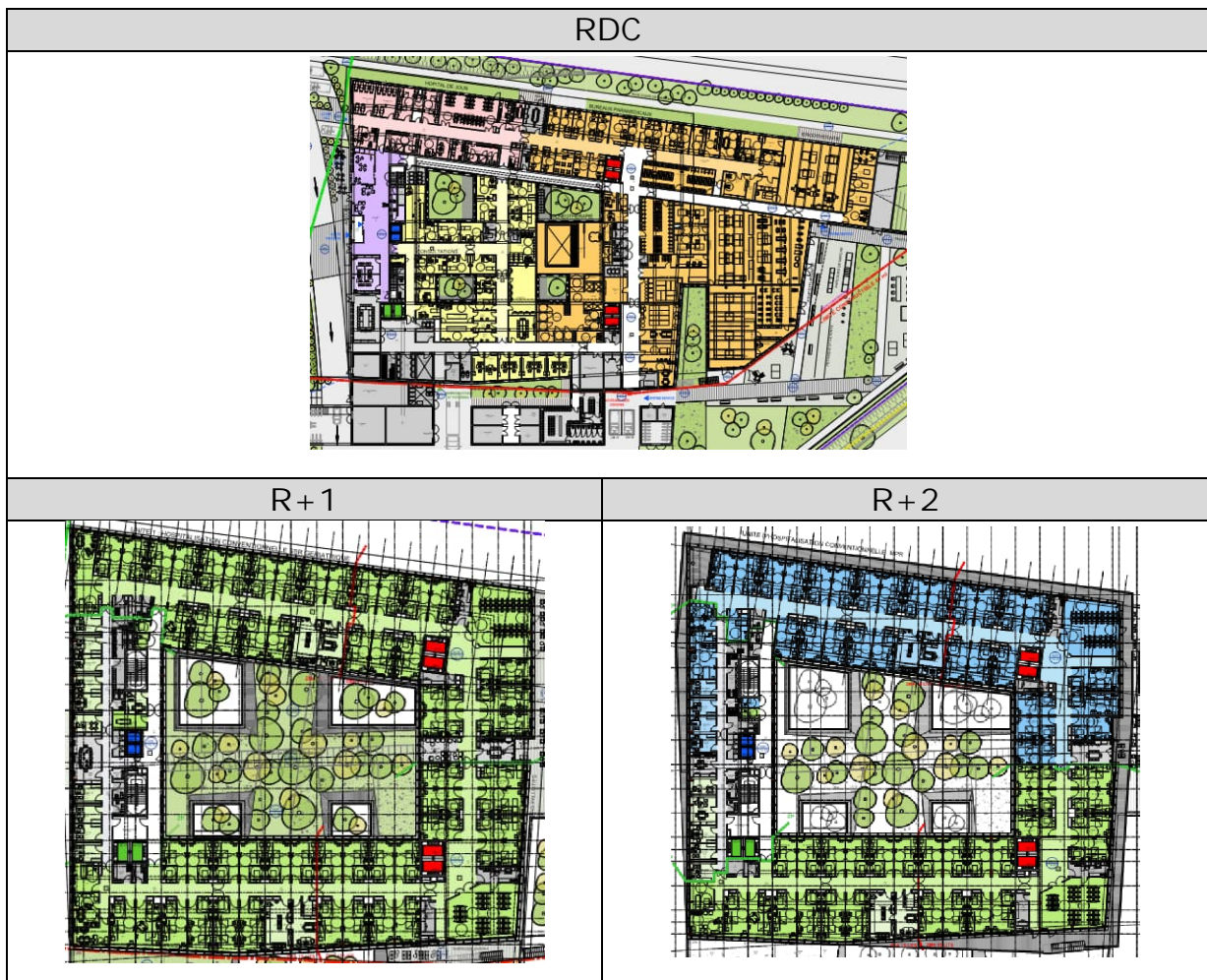
Le Groupe Hospitalier du Havre (GHH) est Maître d'Ouvrage du programme.

Le projet se situe au 29 avenue Pierre Mendès France à Montivilliers (sur le site de l'hôpital Jacques Monod).



Le projet est composé de la manière suivante

- Un RDC avec hôpital de jour et consultation, un plateau technique et des locaux communs ;
- Un R+1 avec une zone SSR composée de 60 lits ;
- Un R+2 avec zone MPR et zone SSR composée de 30 lits complémentaires ;
- Un R+3 avec une zone technique ;
- Divers (LT logistique gestion).





### 1.3 CLASSEMENT REGLEMENTAIRE DU PROJET

Le classement incendie pour le bâtiment tel que défini dans la notice de sécurité est le suivant.

- Classement ERP type U 3ème CATEGORIE

### 1.4 OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

#### 1.4.1 Objectifs énergétiques

Le projet est soumis à la réglementation thermique applicable aux projets neufs RT2012.

	Exigence réglementaire RT2012
Cep	$Cep < Cep_{max}$
Bbio	$Bbio < Bbio_{max}$



#### 1.4.2 Certifications environnementales

Aucune certification ou labellisation n'est visée dans le cadre du projet.

### 1.5 DESCRIPTION DES TRAVAUX

#### 1.5.1 Généralités

L'énumération des travaux de fourniture comprise dans le marché n'est pas limitative ; elle n'est donnée que pour préciser ceux pouvant avoir une influence sur l'ensemble de l'installation.

Les plans joints au présent dossier sont fournis pour faciliter la compréhension du projet et le chiffrage de l'entreprise. Ils ne constituent en aucun cas des plans d'exécution et ne pourront pas être utilisés comme tels.

L'entreprise doit fournir à la Maîtrise d'œuvre, au Maître d'œuvre d'exécution et au Bureau de Contrôle pour approbation, les jeux de plans et détails d'exécution avant la réalisation des travaux. Ces plans doivent être transmis dans un délai suffisant en regard du planning d'exécution pour permettre leur contrôle et leur acceptation.

Par la suite, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'une omission dans cette énumération et doit prévoir dans son forfait, l'ensemble des fournitures et la main d'œuvre nécessaire au complet achèvement des installations dans les délais prévus au planning du marché.

Si, avant l'exécution ou en cours de montage des modifications d'ordre secondaire s'avéraient nécessaires, l'entreprise ne saurait demander, de ce fait, une quelconque plus-value.

De façon générale, les énumérations du CCTP ne sont pas exhaustives ; il appartient à l'entrepreneur la mise en place de tous les éléments nécessaires afin que les réglementations et les règles de l'art soient respectées, et ceux, afin d'assurer un fonctionnement et une maintenance optimum des installations.

Si dans certains cas, il apparaît que des discordances existent dans les pièces contractuelles (pièces écrites, plans, etc....), ce sont les conditions les plus contraignantes qui doivent être prises en compte.

L'installateur ne peut faire état d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du présent dossier pour refuser de fournir ou de monter un dispositif quelconque dont l'absence mettrait en

cause le fonctionnement de l'installation dans son intégrité. Il lui appartient de veiller, en cours d'étude et de réalisation, aux adaptations pouvant survenir.

Les indications portées dans ce présent document : puissances, débits, quantités, dimensions, emplacements, sont des minima indicatifs et non limitatifs.

Les marques de références commerciales et le type d'appareils, explicitement notifiés dans le CCTP, constituent la référence de base de la qualité minimale exigée.

### 1.5.2 Synthèse des travaux

Les travaux comprennent de manière non exhaustive :

- La fourniture de tous documents, études, notes de calculs, schémas et plans de montage d'exécution et de détails des ouvrages nécessaires à la réalisation de la bonne exécution des travaux, et tous les tirages nécessaires pour approbation,
- Les Fiches techniques des équipements, fourniture d'échantillons, et d'accessoires pour approbation du Maître d'œuvre,
- La main d'œuvre nécessaire pour effectuer les contrôles, les essais et réglages de l'installation et les procès-verbaux correspondants ainsi que la fourniture des appareils de mesure et de contrôle nécessaires. Ces appareils resteront la propriété de l'installateur,
- Les plans et fiches techniques de récolement comme construit (plans DOE),
- La formation du personnel de maintenance/exploitation sur l'installation et les équipements mis en place.
- Le transport sur site, la pose et fixation des ouvrages y compris toutes sujétions de mise en œuvre
- Fourniture de l'ensemble des éléments entrant dans la composition des ouvrages du présent lot
- Mise en place des armoires et coffrets de contrôle et de commande nécessaires aux installations techniques du présent lot
- Mise à disposition des reports d'alarme et de synthèse depuis chaque armoire ou coffret électrique
- Protection des appareils et installations jusqu'à la réception
- Le remplacement de tout ouvrage détérioré ou disparu au cours des travaux, l'entreprise étant seule responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux.

#### Les travaux Balnéothérapie comprennent principalement :

- Alimentation des bacs tampons, et équipement
- Installations de recyclage et de filtration,
- Installations de distribution et de reprise d'eau,
- Chauffage des bassins,
- Installations d'évacuation des vidanges bassins
- Installations de désinfection de l'eau,
- Installations de régulation du chlore et du pH,
- Alimentation du pédiluve et sur chloration de l'eau,
- Fourniture, pose et raccordement des pièces à sceller dans les bassins,
- Fourniture, pose et raccordement d'animations aquatiques en bassin,
- Traitement des chloramines,
- Le bac tampon,
- Ventilations diverses (bac tampon)
- Installation électrique nécessaire au bon fonctionnement des ouvrages du présent lot,
- Installation de tous les équipements annexes nécessaires au bon fonctionnement des ouvrages du présent lot,
- Les plans de chantier.

- Le nettoyage en cours et fin de chantier des ouvrages du présent lot.
- Essais, réglages et mise en route,
- Dossier de récolement complet.

L'énumération des travaux de fourniture comprise dans le marché n'est pas limitative ; elle n'est donnée que pour préciser ceux pouvant avoir une influence sur l'ensemble de l'installation.

## 1.6 ETANCHEITE A L'AIR DES BATIMENTS

Les travaux et ouvrages en regard de l'étanchéité à l'air doivent être réalisés en tout point d'une manière strictement conforme aux normes et règlements français et européens en vigueur au moment de l'exécution des travaux.

La base de référence des spécifications techniques applicables au marché est constituée par des documents officiels non annexés matériellement au dossier marché, et représentés d'une façon générale et non exhaustive par les décrets, arrêtés, normes françaises et européennes et DTU, ainsi que les additifs en vigueur.

Les objectifs visés des différentes typologies, sous 4Pa, sont les valeurs de référence de la RT sans essai d'étanchéité à l'air du bâtiment ;

Un traitement soigné des points faibles (traversées du volume étanche par les réseaux humides) est néanmoins exigé afin de maîtriser d'éventuels risques d'inconfort thermique.

Nota : En cas de sélection d'une valeur inférieure à celle par défaut, une démarche de suivi de la perméabilité à l'air est à prévoir. Le bâtiment doit alors faire l'objet de 2 mesures de perméabilité à l'air, réalisés par un mesureur agréé (hors lot).

## 1.7 QUALITE DES MATERIAUX UTILISES (FDES, EPD ET PEP)

Parmi les exigences, nous rappelons que tous les matériaux doivent être conformes aux normes françaises (ou EN lorsqu'elles existent) et posséder un Avis Technique valide, accepté par l'AFAC et respectant les réserves de cet organisme.

Les différents produits, systèmes ou procédés utilisés ont des caractéristiques d'aptitude à l'emploi évaluées et vérifiées.

Pour remplir les conditions ci-dessus, plusieurs solutions sont possibles, les produits, systèmes ou procédés :

- Sont certifiés par un organisme accrédité par un membre de l'European Accreditation (EA) (en France : CSTB, ACERMI, NF, etc.),
- Bénéficient d'un Pass Innovation (feu vert),
- Bénéficient d'un Agrément Technique Européen (ATE),
- Bénéficient d'une Evaluation Technique Européenne (ETE)
- Bénéficient d'une Appréciation Technique Expérimentale (ATEX) favorable,
- Bénéficient d'un Document Technique d'Application (DTA),
- Bénéficient d'un avis technique (AT ou Atec), direct ou issu d'une « confirmation d'agrément » par l'un des membres de l'UEATc (équivalents européens).

Le matériel choisi doit répondre aux exigences ci-dessous :

- Approvisionnement aisé ;
- Echange standard des composants possibles ;
- Garantie d'approvisionnement des consommables.

L'entreprise doit fournir les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES) ou les EPD (Environmental Product Declaration) correspondant aux matériaux proposés, accompagnées des quantités mises en œuvre. Les Profils Environnementaux Produits (PEP) des équipements techniques sont également fournis lorsqu'ils existent.

Les étiquettes COV détaillées réglementaires sont systématiquement fournies. En cas de défaillance d'un fabricant, l'entreprise prendra à sa charge les tests correspondants.

Autant que possible, tous les produits de construction sont issus de filières d'approvisionnement durable.

## 1.8 QUALITE DE L'AIR INTERIEUR ET ISOLATION THERMIQUE

Afin de respecter cette qualité d'air intérieur, les produits et matériaux de constructions et de décorations utilisés en contact avec l'air intérieur doivent respecter l'arrêté du 30 avril 2009.

Tous les produits en contact direct avec l'air intérieur doivent disposer d'un étiquetage sanitaire en COV/formaldéhyde A+.

Tous les isolants thermiques et acoustiques doivent être certifiés ACERMI et disposer de l'étiquetage sanitaire A+. Les produits d'isolation en laine minérale doivent être également certifiés EUCB.

Les performances thermiques (article 55 de la RT) et acoustiques doivent répondre aux objectifs fixés dans la note de calcul RT et la Notice Acoustique.

Autant que possible, tous les produits de construction sont issus de filières d'approvisionnement durables. Les usines de fabrication certifiées ISO 14001 permettent de répondre à la demande.

## 1.9 CHOIX DES PROCEDES, SYSTEMES ET PRODUITS

Outre la compatibilité avec l'usage de l'ouvrage, les produits, systèmes ou procédés doivent bénéficier à minima de l'un des éléments suivants :

- Avis Technique (AT ou Atec) ;
- Document Technique d'Application (DTA) ;
- Certification par un membre de l'European Accreditation (CSTB, ACERMI, NF, etc.)
- Appréciation Technique Expérimentale (ATex) ;
- Agrément Technique Européen (ATE) ;
- Etc.

L'ensemble des isolants mis en œuvre bénéficient d'une certification ACERMI.

Autant que possible, les systèmes et procédés constructifs permettant de limiter à la source la production de déchets de chantier sont privilégiés : préfabrication ou production hors site, calepinage soigné, etc.

## 1.10 PLAN PREVISIONNEL D'ENTRETIEN MAINTENANCE

L'entreprise doit fournir pour la réception, le plan prévisionnel d'entretien maintenance pour les équipements de son lot. Ce plan doit notamment comporter la liste des opérations de maintenance préventive ainsi que leur périodicité.

Cette synthèse va plus loin que les informations techniques pouvant figurer dans le DOE et elle ne s'y substitue donc pas.

Toutes les notices et recommandations d'entretien sont également fournies. Pour tout le matériel, l'entreprise doit préciser :



- La fréquence et la durée des opérations annuelles de maintenance et d'entretien
- Les opérations de maintenance et d'entretien ;
- L'entreprise préférera les matériaux à plus longue durée de vie et dont le nettoyage et l'entretien utilisent le moins de produit nocif pour l'environnement et la santé.

Tous les systèmes techniques doivent être accessibles pour garantir une exploitation optimisée des sites et pour permettre le maintien des performances du bâtiment dans le temps.

Tous les organes de réglage et de lecture sont positionnés à hauteur d'homme dans les locaux techniques.

Les équipements de production, terminaux, organes de réglage, de vidange et de secours doivent bénéficier d'un accès aisé sécurisé.

Les carnets sanitaires doivent prendre en compte la vérification de la présence de polluants éventuels.

### 1.11 ACOUSTIQUE

En complément des prescriptions réglementaires en vigueur, le présent lot a l'obligation de prendre connaissance de la Notice acoustique et doit intégrer dans son prix l'ensemble des ouvrages et conditions d'exécutions, permettant de satisfaire aux résultats et prescriptions imposés par l'acousticien.

Les obligations des entreprises s'expriment sous la forme d'obligations de résultats (des mesures acoustiques de pré-réception sont réalisées en fin de travaux par les entreprises accompagnées d'acousticiens compétents dont l'approbation est visée par l'acousticien de la maîtrise d'œuvre selon les prescriptions indiquées dans la notice acoustique) et d'obligations de moyens.

La vérification de la compatibilité des prescriptions prévues ci-après relève de la responsabilité du présent lot. Il doit, pendant la période d'appel d'offre, informer le Maître d'Œuvre de la non-compatibilité de certains matériaux avec les résultats acoustiques souhaités et prendre les dispositions qui s'imposent en accord avec ce dernier.

Ces dispositions doivent être intégrées dans l'offre de prix de la présente entreprise. Les prescriptions alternatives proposées doivent impérativement présenter des performances acoustiques équivalentes aux solutions préconisées.

Toute proposition de variante de la part des entreprises doit être justifiée par présentation des procès-verbaux d'essai acoustique réalisés en laboratoire agréé COFRAC et des notes de calcul correspondantes réalisées par un acousticien compétent, pour approbation de la Maîtrise d'Œuvre et en particulier du BE acoustique.

En aucune manière, les entreprises ne mettront en œuvre d'autres solutions sans l'accord écrit de la Maîtrise d'Œuvre. Dans le cas contraire, un remplacement des matériaux mis en œuvre pourrait être exigé. En cas de contradiction avec d'autres pièces du dossier de conception, la solution la plus performante d'un point de vue acoustique doit être retenue. Il appartient aux entreprises de s'assurer que les documents d'exécution de ses ouvrages ont bien été approuvés par le BE acoustique avant toute mise en œuvre sur chantier.

Les entreprises doivent procéder, au préalable à la réception acoustique, et à leurs frais, aux réglages, ajustements, calfeutrement, et mises au point nécessaire jusqu'à obtention des résultats.

Avant la réception acoustique, les entreprises doivent s'être assurées :

- Du parfait achèvement de leurs ouvrages ;

- Du parfait achèvement des ouvrages des autres Lots pouvant avoir une influence sur le résultat ;
- Que les réglages définitifs sont en place, et pour les équipements techniques que les débits nominaux et maximums sont bien en service.

L'entreprise doit faire réaliser par un acousticien compétent à ses frais des mesures acoustiques de pré-réception permettant de vérifier, par échantillonnage et tel que décrit dans la notice acoustique, le respect des objectifs acoustiques avant réception finale.

En cas de non-conformité, les frais d'essais acoustiques supplémentaires sont à la charge des entreprises concernées par la non-conformité.

Dans le cas où l'Entreprise n'aurait formulé aucune remarque sur la notice acoustique et les descriptions ci-après, celle-ci accepte en totalité les prescriptions et résultats qui en découlent sans incidences de prix. L'entreprise est en charge de produire les notes de calculs acoustiques associées.

### 1.12 ETAT DE LIVRAISON ET PROTECTION DES OUVRAGES

Tous les ouvrages doivent être livrés parfaitement finis et nettoyés. Les gravois et déchets sont évacués, les sols surfacés, grattés et dépoussiérés, parfaitement propres.

Les ouvrages ayant un parement fini et les ouvrages conservés sont protégés pendant toute la durée du chantier contre les détériorations et les salissures.

L'Entreprise adjudicataire devra justifier d'une assurance couvrant tous les travaux qu'elle devra réaliser.

L'Entrepreneur veillera à la protection de ses appareils, il en sera personnellement responsable jusqu'à la réception des travaux.

Pour les appareils, protection d'origine avec protection supplémentaire si nécessaire.

L'Entrepreneur devra le remplacement de tous les appareils ayant subi des dégradations en cours de travaux, faute de protection efficace.

En cas de vol de matériel ou de matériaux, les Entreprises devront faire intervenir leur propre assurance et ne pourront réclamer ni indemnité, ni imputation de préjudice au compte prorata.

### 1.13 SYNTHESE TECHNIQUE

L'objectif est de visualiser les incompatibilités d'exécutions des différents corps d'état à partir des plans d'exécutions, et de représenter les solutions concertées entre les différents intervenants.

La cellule de synthèse, est constituée de l'ensemble des lots de l'opération. Le présent lot aura l'obligation de participer à la cellule de synthèse.

Chaque participant a pour obligations :

- De donner tout document demandé par l'animateur de la cellule de synthèse,
- De participer aux réunions,
- De prendre en compte les informations, demandes formulées en réunion de synthèse ou au compte rendu de synthèse.

La Maîtrise d'Œuvre apporte la vision du projet, la définition des techniques imposées. En aucun cas, la Maîtrise d'Œuvre ne saurait se substituer aux obligations mises à la charge des entrepreneurs.

Les réunions de synthèse sont périodiques. Y participent :

- Le Maître d'Ouvrage ou un représentant légal s'il le souhaite.
- Les représentants de la Maîtrise d'Œuvre concernée.
- L'OPC pour la partie planification.
- Les entreprises convoquées.
- Le contrôleur technique si nécessaire.
- La MOE intervient pour arbitrer les points non résolus lors des réunions de travail.

Le plan de synthèse et le plan de réservation sont contrôlés par l'animateur de la synthèse.

Cependant, il appartiendra à chaque corps d'état de s'assurer que ses besoins sont satisfaits tant pour ce qui concerne la synthèse que les réservations.

Chaque corps d'état dispose d'un délai (à définir en EXE) pour contrôler le plan de réservation et transmettre ses demandes complémentaires au gros œuvre (avec copie à la MOE et à l'animateur de la synthèse). La diffusion des plans de synthèse est à la charge de la synthèse.

#### 1.14 PHASAGE DES TRAVAUX

Les travaux se dérouleront selon le phasage fourni par l'OPC.

Le phasage et la réalisation des opérations par l'entreprise doivent tenir compte des contraintes du site et des possibilités de desserte des zones de chantier.

#### 1.15 QUALIFICATION DES ENTREPRISES

Les entreprises disposent à minima des qualifications suivantes :

QUALIBAT 5113	Plomberie - sanitaire – installation de plomberie sanitaire dans tout type de bâtiment avec surpresseur
---------------	---

L'entreprise veillera à la parfaite coordination de ses sous-traitants.

#### 1.16 LIMITES DE PRESTATIONS

##### 1.16.1 Interfaces

Les travaux annexes au présent lot qui n'incombent pas à l'Entreprise titulaire du présent lot mais qui la concernent, seront étudiés et exécutés sous sa surveillance et sa responsabilité.

Elle fournira en temps utile aux corps d'état intéressés toutes indications, schémas et plans nécessaires aux dits travaux.

Elle confirmera et précisera ou modifiera, après accord du Maître d'Œuvre, sans pour autant qu'il y ait de conséquences financières sur un quelconque lot, les dispositions réservées dans le projet d'appel d'offres.

##### 1.16.2 Lot G.O

Sont à la charge du présent lot :

- Fourniture en temps et en heure, de tous les plans et documents indiquant la forme, l'implantation et les dimensions des ouvrages et réservations à exécuter par le lot GO
- Percements et rebouchages dans le gros œuvre des réservations de diamètre inférieur à 100 mm ou de section inférieure à 100mm x 100mm ;
- Percements dans la structure non demandés en temps voulu, à faire exécuter par le lot Gros Œuvre, aux frais de l'entreprise défaillante ;

- Plan d'aménagement des locaux techniques avec indications de surcharges ;
- Incorporations des traversées de paroi en bassins pour équipements hydrauliques ;

Sera à la charge du lot G.O :

- Réservations, trous et percements de diamètre supérieur ou égal à 100 mm, ou de section supérieure ou égale à 100mm x 100mm et calfeutrement ;
- Génie civil des différents locaux techniques.

#### 1.16.3 Lot Plomberie

Sont à la charge du présent lot :

- Toutes les installations d'eau en aval de l'attente eau froide prévue pour le bac tampon en local technique Balnéo
- Fourniture en temps et en heures des besoins de débit/pression EFS
- Tous les réseaux d'évacuation en amont de la cuve de relevage.

#### 1.16.4 Lot CVC

Sont à la charge du présent lot :

- Toutes les installations de chauffage en aval de l'attente eau chaude prévue en local technique Balnéo ;
- Fourniture en temps et en heures du bilan de puissance échangeur balnéothérapie ;

Sera à la charge du lot CVC :

- Extraction du local technique et des locaux stockage produit.

#### 1.16.5 Lot CFO-CFA-GTB

Sont à la charge du présent lot :

- Toutes les installations électriques en aval de l'attente CFO en local technique
- Organes de coupure de sécurité à proximité de ses équipements et arrêts d'urgence
- Fourniture en temps et en heures du bilan de puissance électrique
- Bornier GTC en TD balnéo
- Analyse fonctionnelle, régulation de ses équipements, liste de points GTB
- La transmission de l'information en temps et en heure sur le langage utilisé et la compatibilité des équipements communiquant du lot Balnéo
- Fourniture, mise en œuvre et programmation des éventuelles passerelles nécessaires
- La vérification de ses points avant intervention du lot GTB (raccordement et fonctionnement)
- Participation aux essais coordonnés

Sera à la charge du lot CFO-CFA-GTB :

- Alimentation électrique en LT balnéo ;
- Eclairage subaquatique ;
- Câblage entre bornier GTC en TD balnéo et la GTC principale ;
- La définition et la communication en temps et en heure aux autres lots techniques, des formats de données et nomenclatures à respecter ;
- Participation aux essais coordonnés ;
- L'intégration des points GTB lot Balnéo ;
- Réalisation des vues graphiques et synoptiques GTB



## 1.17 FLUIDES DISPONIBLES

### 1.17.1 Eau de ville

Les installations sanitaires sont alimentées par un branchement eau potable réalisé sur le réseau existant desservant le site hospitalier.

Avant exécution, une analyse d'eau complète est demandée aux services des eaux pour connaître l'intégralité des caractéristiques de l'eau et apporter si nécessaire toutes modifications indispensables.

L'Entreprise doit vérifier auprès de la compagnie des eaux la pression disponible ou la mesurer sur branchement de chantier si celui-ci est réalisé sur les mêmes réseaux extérieurs.

### 1.17.2 Eaux usées et eaux vannes

A partir des attentes EU, EV laissées par le lot Gros-Œuvre en plancher bas du niveau rez-de-chaussée.

### 1.17.3 Electricité

Alimentation triphasée 400V + T + N à partir des attentes du lot électricité.

Alimentation monophasée 230V + T + N à partir des attentes du lot électricité.

## 2 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE BALNEOTHERAPIE

### 2.1 GENERALITES

Il est prévu au présent lot le traitement des eaux du bassin de l'espace balnéothérapie afin de répondre aux conditions d'hygiène et de sécurité définies par le chapitre II du titre III du livre III de la première partie du Décret n°2003-462 du 21 mai 2003 (articles D1332-1 à D1332-19) et Arrêté du 7 Avril 1981 modifié (dernière modification du 07 octobre 2007).

Toutes les précautions seront prises pour éviter l'apparition et la transmission de bruits dans l'installation et tout particulièrement en ce qui concerne l'évacuation gravitaire des eaux de débordement dans les goulottes. L'entrepreneur prendra tous les renseignements qui lui sont nécessaires sur la qualité de l'eau fournie par le réseau public. L'entrepreneur garantit que la qualité de l'eau traitée sera conforme aux normes et réglementations en vigueur après réalisation des travaux.

La construction de cet équipement devra être conforme aux plans et notices présentés et devra satisfaire aux différentes dispositions réglementaires, notamment :

- Décret du 26 mai 2021 relatif à la sécurité sanitaire des eaux de piscines,
- Arrêté du 26 mai 2021 modifiant l'arrêté du 7 avril 1981 modifié relatif aux dispositions techniques applicables aux piscines,
- Annexe III-7 du code du sport relatif à la déclaration d'ouverture de la balnéothérapie

### 2.2 HYPOTHESES ET BASES DE CALCUL

#### 2.2.1 Qualité des eaux de baignades

L'eau de baignade est conforme aux exigences réglementaires suivantes :

- sa transparence permet de voir parfaitement au fond du bassin ;
- elle n'est pas irritante pour les yeux, la peau et les muqueuses ;
- elle ne contient pas de substances dont la quantité serait susceptible de nuire à la santé des baigneurs ;
- le nombre de bactéries aérobies revivifiables à 37°C dans un millilitre est inférieur à 100 ;
- le nombre de coliformes totaux dans 100 millilitres est inférieur à 10 avec absence de coliformes fécaux dans 100 millilitres ;
- elle ne contient pas de germes pathogènes, notamment pas de staphylocoques pathogènes dans 100 ml pour 90 pour 100 des échantillons ;
- une teneur en chlore libre actif supérieure ou égale 0,4 et inférieure ou égale à 1,4 mg/litre ;
- une teneur en chlore total n'excédant pas de plus de 0,6 mg/litre la teneur en chlore libre ;
- un PH supérieur ou égal 6,9 et inférieur ou égal à 7,7.

### 2.2.2 Rejet des effluents

Vidange du bassin : rejet dans le réseau EP après neutralisation du chlore. La vidange s'effectue à partir des pompes des lignes de filtration.

Trop-plein bâches tampon, débit de fuite pédiluves, lavage des filtres : rejet dans la bache de tamponnage EU/EV. Relevage à débit limité dans le réseau EU/EV (12 l/s).

Les rejets d'eau sont réalisés conformément aux réglementations en vigueur et dans un souci de respect de l'environnement. Les rejets sont effectués vers les réseaux publics d'assainissement.

## 2.3 HYDRAULICITE DU BASSIN

L'hydraulicité sera de type 100 % inversée. Toutes les goulottes, sans exception, seront dimensionnées afin de recueillir 100 % du débit de filtration. Les eaux provenant des goulottes seront évacuées gravitairement vers le bac tampon pour y être traitées.

Les reprises de fond nécessaires pour réaliser la vidange des bassins s'effectueront par un by-pass sur l'aspiration des pompes de filtration, avec électrovanne à sécurité positive (fermeture sur coupure de courant) pour éviter tout siphonnage du bassin lors des arrêts de pompe.

## 2.4 RENOUVELLEMENT D'EAU

La réglementation impose un minimum de renouvellement d'eau des bassins équivalent à 30 litres/baigneur/jour.

Le renouvellement d'eau s'effectuera de la manière suivante :

- Circuit bassin :
  - o Alimentation du pédiluve
  - o Evaporation du bassin

Le renouvellement d'eau sera vérifié par la mise en place d'un compteur d'eau sur l'alimentation du bac tampon de filtration, en relation avec la fréquentation (compteur d'eau à la charge du présent lot).

### 2.4.1 Canalisations

Tous les conduits et pièces scellées sont visitables depuis les galeries latérales ou les vides sanitaires aménagés sous les bassins. Elles sont dimensionnées de manière à respecter :

- une vitesse de fluide dans les conduites d'aspiration et de refoulement inférieure à 1,50 m/s ;
- une pente des conduits gravitaires d'1,5 cm/mètre a minima ;
- une vitesse au droit des grilles d'aspiration inférieure à 0.3 m/s.

Le bassin est équipé de prises de prélèvements d'accès facile et installées conformément à la réglementation :

- sur les canalisations de refoulement et immédiatement avant l'entrée d'eau du filtre ;
- après filtration et avant l'injection de désinfectant ;
- immédiatement avant refoulement dans les bassins ;
- sur la vidange des filtres.

Les réseaux sont équipés :

- de vannes d'isolement à levier en amont et en aval des pompes, sur les échangeurs de chaleur, sur les circuits de refoulement et sur les branches principales ;
- de manchons anti vibratiles à l'aspiration et au refoulement des pompes ;
- de vanne de réglage à volant à réduction longue permettant l'équilibrage de débits sur l'aspiration de fond, le débit des pompes sur les lignes étant réglé et régulé électroniquement par variateur ;
- de débitmètres électromagnétiques pour contrôle du débit de recyclage, de l'hydraulicité et des volumes d'eau usée rejetés.

## 2.5 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'INSTALLATION :

### 2.5.1 Caractéristiques générales

		Bassin balnéo
Quantité	u	1
Construction		Acier inoxydable 316L
Surface	m <sup>2</sup>	8x6 = 48m <sup>2</sup>
Profondeur min	m	1,2
Profondeur max	m	2,0
Volume	m <sup>3</sup>	76,8
Nombre baigneurs	u	12
Hydraulicité		Inversée
Température du bassin	°C	30
Animations :		
Hydrojets (jets massants)		1

### 2.5.2 Dimensionnement des circuits de filtration

		Bassin balnéo
Durée de remplissage	h	36
Débit de remplissage	m <sup>3</sup> /h	2.0
Durée de recyclage	h	1.5
Débit de recyclage	m <sup>3</sup> /h	50



Média filtrant		Sable
Nombre de filtre	U	3
Diamètre de filtre	mm	920

## 2.6 TRAITEMENT D'EAU

Les produits de traitement d'eau seront adaptés aux caractéristiques du bassin.

Le fonctionnement sera le suivant :

- Approvisionnement par palettes de bidons de 30 litres,
- Stockage dans des bacs de rétention en PEHD répartis dans deux locaux séparés (un pour le chlore, l'autre pour le correcteur de pH)
- Désinfection par injection de chlore liquide (eau de javel) ; une pompe doseuse par bassin ; bac d'exploitation de 150 litres en local technique,
- Correction de pH par injection d'acide sulfurique ; une pompe doseuse par circuit de filtration ; bac d'exploitation de 150 litres en local technique,
- Floculation liquide par pompe doseuses (une par circuit de filtration) avec bac de 150 litres en local technique,
- Régulation automatique ampérométrique de type SYCLOPE TEREIO Touch XL.

Les valeurs de pH, Cl et température seront reportées sur la GTC.

Les pompes doseuses seront de type BETA, de marque PROMINENT ou équivalent.

La qualité sanitaire de l'eau sera assurée par désinfection de type Groupe MEDO P9 ou équivalent approuvé :

- Floculation en amont des filtres
- adjonction de chlore (action rémanente)
- Correction du pH par acide et/ou base selon caractéristiques de l'eau distribuée (acide chlorhydrique, acide sulfurique, lessive de soude).

Paramètres à respecter :

- Teneur en chlore libre actif comprise entre 0,4ppm et 1,4 ppm
- Teneur en chlore total n'excédant pas plus de 0,6mg/l la teneur en chlore libre.

### 2.6.1 Désinfection

Le bassin aura un apport de désinfectant proportionnel à ses besoins (mesure du chlore résiduel sur le retour goulotte du bassin considéré).

L'installation d'injection comprendra :

- Une pompe doseuse électromagnétique par bassin, à positionner près du bac d'exploitation en local technique,
- Une canne d'injection réglable en PP  $\varnothing$  12 mm avec vanne de sectionnement,
- Une crépine d'aspiration complète avec clapet de pied et contrôle de niveau,
- Un tuyau de refoulement en PE  $\varnothing$  6 mm avec piquage sur réseau de refoulement au plus près du bassin,
- Les câbles nécessaires aux raccordements de ces équipements,
- Un rack mural pour support commun des pompes doseuses

Le fonctionnement des pompes doseuses sera asservi à celui des pompes de refoulement.

Pendant le cycle de lavage des filtres, la ou les pompes doseuses seront arrêtées automatiquement.

Les tuyaux de refoulement de chlore chemineront sous fourreau PVC rigide sur tout leur parcours entre le bac et le point d'injection.

#### 2.6.2 Correction de PH

Le pH sera contrôlé et corrigé par injection de correcteur de pH liquide sur le refoulement d'un bassin.

L'installation d'injection comprendra :

- Une pompe doseuse électromagnétique par circuit de filtration, à positionner près du bac d'exploitation en local technique,
- Une canne d'injection réglable en PP  $\varnothing$  12 mm avec vanne de sectionnement,
- Une crépine d'aspiration complète avec clapet de pied et contrôle de niveau,
- Un tuyau de refoulement en PE  $\varnothing$  6 mm avec piquage sur réseau de refoulement au plus près du bassin,
- Les câbles nécessaires aux raccordements de ces équipements,
- Un rack mural pour support commun des pompes doseuses

Le fonctionnement des pompes doseuses sera asservi à celui des pompes de refoulement.

Pendant le cycle de lavage des filtres, la ou les pompes doseuses seront arrêtées automatiquement.

Les tuyaux de refoulement de correcteur de pH chemineront sous fourreau PVC rigide sur tout leur parcours entre le bac et le point d'injection.

Les pompes doseuses seront commandées pour maintenir le pH entre 6,9 et 7,7.

Station automatique de mesure et de régulation en continu du pH.

#### 2.6.3 Flocculation

Mise en place d'une installation de flocculation en continu par injection de polychlorure d'aluminium ou équivalent en aval de la pompe de filtration, à distance suffisante du filtre, pour optimiser son action.

Le point d'injection du flocculent se situera juste en aval de la pompe de filtration. Le débit de cette injection sera réglable.

L'installation d'injection comprendra :

- Une pompe doseuse électromagnétique par circuit de filtration, à positionner près du bac d'exploitation en local technique,
- Une canne d'injection réglable en PP  $\varnothing$  12 mm avec vanne de sectionnement,
- Une crépine d'aspiration complète avec clapet de pied et contrôle de niveau,
- Un tuyau de refoulement en PE  $\varnothing$  6 mm avec piquage sur canalisation d'eau,
- Les câbles nécessaires aux raccordements de ces équipements,
- Un rack mural pour support commun des pompes doseuses
- Un bac de préparation de 150L
- 1 palette de rétention longitudinale 1200 x 700 x 300 mm ;

Le fonctionnement des pompes doseuses sera asservi à celui des pompes de refoulement.

Pendant le cycle de lavage des filtres, la ou les pompes doseuses seront arrêtées automatiquement.

Le dosage de l'injection des produits est paramétré par réglage des grandeurs suivantes sur les pompes :

- nombre d'impulsion dans un temps écoulé ;
- quantité de liquide par impulsion.

Les tuyaux de refoulement de floculent chemineront sous fourreau PVC rigide sur tout leur parcours entre le bac et le point d'injection.

La régulation de la floculation sera automatique et la détermination de la valeur de consigne du débit de la pompe doseuse sera réalisée par l'exploitant en fonction de l'installation et des mesures réalisées. Le débit de produit injecté sera donc continu.

#### 2.6.3.1 Bac de rétention

- bac en PE choc livré avec couvercle étanche, échelle graduée et bouchon de vidange ;
- contenance : 150 litres.

#### 2.6.3.2 Pompe doseuse

- moteur électrique à débit variable, IP 55, commandées par microprocesseur et alimentées par liaison série du régulateur ;
- autoamorçantes ;
- tête doseuse en polypropylène péristatique ;
- corps en PPE renforcé par fibre de verre ;
- clapet anti retour sur la tête de la pompe.

#### 2.6.3.3 Palette de rétention :

- palette de rétention en PE de capacité adaptée pour recueillir les effluents de fuite possible au droit du bac de préparation et du stockage des bidons ;
- capacité : 110% de la quantité stockée / traitée.

#### 2.6.4 Régulation

Il sera prévu une chambre d'analyse Cl-pH pour le bassin, positionnée sur le retour gravitaire des goulottes,

Cette chambre d'analyse aura les caractéristiques suivantes :

- Construction en PVC pression,
- Robinets d'isolement,
- Montage et entretien facile,
- Mesure du pH, du chlore libre, actif ou disponible,
- Mesure complémentaire du chlore combiné pour le bassin intérieur (régulation du déchloramineur UV)

Le régulateur aura les caractéristiques suivantes :

- Protection IP 54, classe II,
- Construction en PVC,
- Programmation des seuils d'alarme,
- Régulation photo-colorimétrique,
- Calibration automatique,
- Sortie pour communication avec la GTC,
- Batterie de secours,
- Détection de niveau des chambres de mesures,
- Montage possible en façade d'armoire,
- Ecran pour lecture directe.

Matériel de marque SYCLOPE ou équivalent.



## 2.7 BAC TAMPON

Il sera prévu 1 bac tampon préfabriqué posé sur socle et réalisé en matériau de type polyester renforcé permettant d'assurer leur stabilité.

La capacité du bac tampon devra être suffisante pour accepter la pénétration simultanée de 12 personnes.

Récupération des eaux de débordement et régulation automatique niveau.

Les bacs de récupération ont pour fonction de :

- Récupérer gravitairement les eaux en provenance des goulottes ;
- Réintégrer ces eaux dans le circuit de recyclage sans crainte de désamorçage des pompes ;
- Assurer la régulation de niveau dans les bassins et permettre si nécessaire l'apport d'eau d'appoint du réseau par surverse en point haut du bac.

Le dimensionnement du bac tampon permet :

- un volume d'eau en condition d'inoccupation supérieur au 1/10ème du débit de renouvellement ;
- le lavage d'un filtre sans abaissement du niveau des bassins dans les bâches ;
- le stockage du film de débordement et du volume occupé par les baigneurs sans rejet vers trop-plein.

### 2.7.1 Dimensionnement du bac tampon

		Bassin balnéo
Volume utile	m3	5
Durée de lavage	Min	6
Débit de lavage	m3/h	66
Caractéristique BT		Polyester
Remplissage BT lavage filtre	m3/h	7.5
Remplissage BT renouvellement journalier	m3/h	5.7

Emplacement : en fosse sous la dalle avec un tampon de visite depuis le LT Balnéothérapie afin de permettre l'écoulement gravitaire des eaux des bassins.

### 2.7.2 Equipement

Le bac tampon comprend :

- 1 centrale de remplissage avec compteur d'eau à impulsions relié à la GTC comprenant :
  - o Vanne manuelle d'alimentation
  - o Filtre à tamis
  - o Vanne motorisée s'ouvrant lors du manque d'eau
  - o Un compteur d'eau
  - o Une vanne d'arrêt
- Une trappe d'accès 800x800mm en partie haute ;
- 1 évacuation Ø 90 en cas de trop plein ;
- 1 évacuation Ø 90 pour vidange ;

La vidange et le trop-plein seront raccordés sur le réseau d'eaux usées cheminant sous le dallage. L'installation sur un socle maçonné en légère pente permet la vidange quasi-totale de la bache.

### 2.7.3 Régulation de niveau

Fourniture, pose et raccordement de capteurs de niveaux en bacs tampons permettant la gestion des différents asservissements et alarmes :

- Niveau Très Bas : arrêt des pompes de filtration et alarme,
- Niveau Bas : ouverture de l'électrovanne pour le remplissage du bac tampon,
- Niveau Haut : fermeture de l'électrovanne de remplissage,
- Niveau Très Haut : Alarme.
- Niveau trop plein : Alarme

Le niveau d'eau du bac tampon sera mesuré par un capteur de niveau immergé de type CNR de marque PARATRONIC ou équivalent (corps en inox 316L passivé et câble autoporteur en polyéthylène double peau), avec report de mesure continue sur un afficheur digital à intégrer dans la façade de l'armoire électrique. Compris raccordement électrique depuis l'armoire.

## 2.8 LIAISON BAC TAMPON-PREFILTRES

Il sera prévu 1 bac tampon préfabriqué posé sur socle et réalisé en matériau de type polyester renforcé permettant d'assurer leur stabilité.

L'aspiration dans du bac tampons s'effectuera par canalisation PVC PN10, qualité alimentaire avec traversée de paroi étanche, coude d'aspiration dans le bac tampon, vanne d'isolement et clapet anti-retour.

Il sera prévu un préfiltre en amont de chacune des pompes de filtration, destiné à retenir débris, objets et matières fibreuses susceptibles de perturber le fonctionnement de ces pompes.

Les préfiltres auront les caractéristiques suivantes :

- Corps cylindrique en PEHD, fermé à la partie supérieure par un couvercle à ouverture rapide, équipé en partie haute d'une purge et en partie basse d'une vidange raccordées toutes les deux au réseau d'eaux usées.
- Panier intérieur amovible en acier inox 316 L perforé, (section de passage 4 cm<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> d'eau recyclée), fermé en partie inférieure par un disque plein.
- Montage entre vannes pour démontage aisé du préfiltre.
- Le couvercle supérieur du préfiltre sera transparent afin de contrôler l'état de colmatage.

Préfiltre de marque SPPI ou équivalent.

## 2.9 POMPES DE FILTRATION

Il sera prévu un groupe motopompe centrifuge de filtration, aspirant l'eau en bac tampon et refoulant vers les filtres, avec clapet anti-retour au refoulement, manchons anti vibratiles sur l'aspiration et le refoulement.

Mise en place d'un manomètre monté en pont sur chaque pompe pour mesure de la dépression amont et de la pression avale, des cônes amont et aval. Tous les pieds de pompes seront posés sur des plots anti-vibratiles avec angle de butée. Vanne de réglage en amont des manomètres.

La pompe de filtration sera dimensionnée de manière à compenser un encrassement du filtre correspondant à un sur-débit de 30%.

La pompe de filtration aura au minimum les caractéristiques suivantes :

- corps en polypropylène armé fibre de verre,
- roue bronze,
- protection IP 54,
- vitesse de rotation 1 450 tr/mn,
- Hauteur manométrique : 15 m CE environ (HMT à définir par l'entreprise dans ses études d'exécution).
- Protection contre la marche à sec

La pompe étant située en local technique, au-dessus du niveau d'eau du bac tampon, elle sera dimensionnée pour avoir une hauteur manométrique à l'aspiration suffisante (NPSH).

Pompes de type EUROSTAR HF de marque BWT ou équivalent.

Clapet anti-retour à ressort en inox 316 L à faible perte de charge, marque SOCLA ou équivalent.

Manchons antivibratiles, marque STENFLEX ou équivalent.

## 2.10 FILTRES

Les filtres seront de type bobinés polyester à pression de service 4 bars de marque FLUIDRA ou équivalent, et bénéficieront d'une garantie décennale.

Ils seront du type à collecteur, média filtrant sable ou équivalent, déterminés de manière à avoir une vitesse de filtration inférieure ou égale à 25 m/h.

### Caractéristique des filtres :

- Cuves en bobinage de fibres de polyester, garantie de tenue dans le temps : 10 ans, qualité alimentaire,
- Cuve reposant une collerette matériau composite,
- Pression de service 4 bars, pression d'épreuve 6 bars
- Vannes 6 voies
- Equipés de :
  - o Un trou d'homme sur fond bombé supérieur, déporté pour un accès facilité,
  - o Purge manuelle 20 x 27 avec vanne accessible au pied du filtre,
  - o Vidange manuelle 20 x 27 avec vanne accessible au pied du filtre,
  - o Collecteur de fond constitué de crépines,
  - o Panoplie de vannes ¼ de tour manuelles pour lavage et traitement, en face avant du filtre.
  - o Robinets de prises d'échantillons réglementaires.
  - o Manchette transparente pour examen des eaux de lavage
  - o Manomètre de contrôle des pressions amont et aval du filtre
  - o Pressostat pour alarme de colmatage à envoyer en façade d'armoire électrique et sur la GTC.

Les purges et les vidanges de chaque filtre seront raccordés sur les regards EU en sol.

Les vannes auront les caractéristiques suivantes :

- Corps en PVC,
- Arbre et papillon inox,
- Poignée en acier époxy.

Vanne de type BOAX-B de marque KSB ou équivalent

## 2.11 LAVAGE DES FILTRES

Le lavage des filtres s'effectuera manuellement à contre-courant, via une panoplie de vannes dédiées (vannes 6 voies).

L'eau nécessaire au lavage sera puisée dans les bacs tampons.

Afin d'assurer un lavage efficace, celui-ci s'effectuera à une vitesse de détassage équivalente à deux fois la vitesse de filtration.

La séquence de lavage d'un filtre est la suivante :

- Remplissage en eau froide du bac tampon jusqu'au niveau très haut,
- Arrêt des pompes de filtration,
- Inversion des vannes de la panoplie pour lavage à contre-courant,
- Mise en route des pompes nécessaires au lavage,
- Durée du lavage : 5 à 10 minutes suivant encrassement,
- Les manchettes transparentes permettent de s'assurer visuellement de la qualité de l'eau,
- Phase de rinçage avant remise en route de la filtration normale.

Le schéma hydraulique devra permettre une recirculation en circuit fermé sur la pompe et le filtre, et une évacuation à l'égout, avant refoulement vers le bassin (lavage de filtres à contre-courant).

Les filtres devront être positionnés afin de pouvoir être facilement remplacés dans le local technique, en cas de défaillance.

Les eaux de lavage seront rejetées dans le réseau EU laissé en attente dans le local technique par le lot Plomberie.

## 2.12 RESEAUX DE REFOULEMENT

Les canalisations de refoulement et de recyclage situées en local technique sont réalisées :

- en tube PVC pression pour les conduites sous pression (séries 10 bars et 16 bars, qualité alimentaire, diamètre de la canalisation calculé pour  $V_{max} = 1.5$  m/s. ) ;
- en tube PVC HTA pour les liaisons entre biphases et échangeurs de chaleur ;
- en tube PVC pour les réseaux gravitaires.

Les canalisations en locaux techniques seront posées soit sur supports muraux (avec interposition de colliers antivibratiles) soit suspendus aux planchers, dito liaisons pompes filtres.

Un soin tout particulier sera apporté à la pose des canalisations et des fixations pour maintenir une pente appropriée et pour permettre la dilatation des canalisations (butées éventuelles à prévoir).

Des vannes d'isolement en fonte du type à papillon pour les  $\varnothing > 50$  et du type à boisseau sphérique pour les autres T seront prévues pour un démontage aisé de tous les éléments de l'installation.

Des vannes à réglage fin seront prévues pour l'équilibrage des débits de refoulement et le débit de passage dans les filtres.

Les réseaux seront fixés sur des rails spécifiques en acier galvanisé à chaud, avec intervalles n'excédant pas 1,20 m pour les diamètres supérieurs à 50 mm et 0,80 m pour les diamètres inférieurs, avec interposition de matériaux antivibratiles.

Toutes les conduites et pièces scellées sont visitables depuis les galeries latérales ou les vides sanitaires aménagés sous les bassins. Les conduites sous pression sont assemblées par soudure (polymère de soudure).

Les reprises en fond de bassin, permettant leur vidange, et une aspiration partielle par le fond selon l'hydraulité, sont raccordées aux réseaux d'aspiration des pompes afin de permettre une vidange plus rapide et, éventuellement, un lavage des filtres sans vidange de la bache tampon.

Ces reprises de fond sont doublées et distantes d'au moins deux mètres afin d'éviter le collage des usagers sur les grilles. Un bipasse permet également d'effectuer une reprise de l'eau par les bondes de fond afin de permettre :

- un début de mise en chauffe plus rapide pendant le remplissage du bassin ;
- le nettoyage des filtres.

Le retour d'eau filtrée est réalisé par un réseau de diffusion implanté en parois des bassins. Les pièces de refoulement sont réparties de manière à éviter toute zone morte, en fonction des zones de pollution.

Chaque bassin est équipé de prises de prélèvements d'accès facile et installées conformément à la réglementation :

- sur les canalisations de refoulement ;
- immédiatement avant l'entrée d'eau du filtre ;
- après filtration ;
- avant l'injection de désinfectant ;
- immédiatement avant refoulement dans les bassins ;
- sur la vidange des filtres.

Les réseaux sont équipés :

- de vannes d'isolement à levier en amont et en aval des pompes, sur les échangeurs de chaleur, sur les circuits de refoulement et sur les branches principales, type SOCAL SYLAX CUPRO ALU ou équivalent technique approuvé ;
- de manchons anti vibratiles à l'aspiration et au refoulement des pompes ;
- de vanne de réglage à volant à réduction longue permettant l'équilibrage de débits sur l'aspiration de fond, le débit des pompes sur les lignes étant réglé et régulé électroniquement par variateur ;
- un comptage volumétrique d'appoint d'eau par circuit sur le raccordement de la bache tampon, afficheur en façade d'armoire de protection ;
- de débitmètres électromagnétiques pour contrôle du débit de recyclage, de l'hydraulité et des volumes d'eau usée rejetés



### 2.13 DEBITMETRES

L'entrepreneur devra la mise en œuvre de débitmètres sur chaque refoulement de bassin.

Les débitmètres seront électromagnétiques de marque GF+ ou équivalent avec afficheur déporté en façade d'armoire de traitement d'eau :

- Lecture bidirectionnelle
- Pas de pièce mobile, ni d'usure,
- Précision de lecture : 1 m<sup>3</sup>/h
- Matériaux compatibles avec les eaux chlorées de piscine
- Sortie 4-20 mA pour report de mesure sur afficheur déporté

Alimentation électrique depuis l'armoire de traitement d'eau ; compris disjoncteur différentiel de protection

Les afficheurs seront mis en œuvre en façade de l'armoire de traitement d'eau.

### 2.14 RESEAUX DE GOULOTTE

Les collecteurs de retour des goulottes, ainsi que les descentes de goulotte incorporées au béton seront en PVC pression série 6 bars et 10 bars.

Les réseaux gravitaires goulottes seront dimensionnés avec une pente de 1 cm/m minimum, un remplissage maximum de 7/10 et dimensionnés pour absorber 100 % du débit de filtration.

Les piquages seront faits en fond de goulotte avec forme de pente particulière pour éviter au maximum les bruits de chutes d'eau. Les extrémités amont des collecteurs goulottes seront mises à l'air libre par des événements pour éviter le bruit d'aspiration.

Le raccordement des descentes de goulotte sur le collecteur s'effectuera par des lyres de dilatation.

Le supportage sera réalisé de manière identique aux canalisations de refoulement.

### 2.15 VIDANGE DU BASSIN

La vidange des bassins s'effectuera au réseau d'eaux usées via les pompes de filtration, avec électrovannes normalement fermées pour éviter tout siphonage des bassins par les bacs tampons.

Chaque vidange sera équipée d'une vanne d'arrêt étanche.

Les points de vidange en bassin sont :

- Grille de fond du bassin dédiée à la vidange et connectée sur l'aspiration de la pompe de filtration, avec rejet dans le réseau gravitaire EU.

Le bassin pourra être vidangé à raison d'un mètre par 24 heures.

Pour permettre une vidange gravitaire terminale des bassins lors des opérations de nettoyage, un réseau spécifique avec vanne d'arrêt étanche et raccordement sur le réseau EU situé à proximité, sera mis en œuvre.

## 2.16 NEUTRALISATION DES EFFLUENTS

Avant le rejet des eaux usées provenant des équipements de la balnéothérapie sur le réseau EU extérieur, ces eaux sont traitées par un déchlorinateur venturi afin de respecter un pH neutre.

Le kit de déchloration par injecteur venturi sera installé sur la conduite d'évacuation à l'égout de la station de relevage du lot Plomberie.

Le déchlorinateur sera pourvue des éléments suivants :

- Une pompe doseuse
- Relais d'alarme
- Alimentation secteur 100 – 240 V +/- 10% à 50/60 Hz
- Degré de protection : IP 65
- Tuyau d'aspiration de longueur suffisante
- Les raccordements électriques avec asservissement aux pompes de circulation et arrêt de la pompe en cas de bac vide
- Bidon de 5L de Neutral (4 bidons à prévoir en base).

Déchlorinateur marque BWT ou équivalent

## 2.17 REMPLISSAGE DU BASSIN

Le remplissage du bassin sera réalisé via le bac tampon.

## 2.18 CHAUFFAGE DU BASSIN

Le chauffage est assuré par la chaufferie de l'hôpital. Un échangeur eau/eau dédié est prévu et à la charge du présent lot.

- Puissance chaude : 70 kW pour le chauffage initial du bassin
- Temps estimé minimum de chauffage du bassin : 8 heures
- Echangeur à plaques en inox 316L résistant aux eaux chlorées.
- Température primaire : 75 / 55°C
- Température secondaire : 10 / 30°C

La régulation de température se fera en fonction de la température d'entrée au secondaire par actions sur une vanne 2 voies placée au primaire.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture de l'échangeur, des tuyauteries entre les vannes laissées en attente par le lot CVC et l'échangeur en acier noir isolées avec 40 mm de laine de roche et protection en tôle d'aluminium rivetée.

L'ensemble de la régulation sera fournie et posée par le titulaire du présent lot et devra pouvoir être pilotée depuis l'armoire de commande.

L'arrêt de l'échangeur sera asservi à l'arrêt des pompes de filtration pour éviter toute surchauffe.

L'échangeur intégrera une réserve de puissance de 20% minimum pour compenser l'encrassement. Cette majoration n'est pas considérée pour le dimensionnement de la production et de la distribution calorifique.

Echangeurs de type ITEX POOL de marque CIAT ou équivalent.

L'échangeur de calories est dimensionné pour assurer la configuration la plus défavorable entre :

- Remplissage des bassins après vidange ;
- Maintien en température en occupation ;

Les échangeurs sont sélectionnés de telle sorte que les pertes de charge soient limitées aux valeurs suivantes :

- Primaire (eau chaude chaufferie) : 0,5 mCE ;
- Secondaire (eau ligne de traitement) : 2,5 mCE.

## 2.19 EQUIPEMENTS DU BASSIN

L'ensemble des pièces à sceller, y compris visserie et accessoires, ne devra comporter aucune partie saillante, susceptible de blesser l'utilisateur.

Les grilles d'aspiration devront être dimensionnées pour une vitesse de passage de 0,3 m/s maximum et être étudiées pour qu'un baigneur ne puisse l'obturer complètement.

La vitesse de sortie d'eau aux bouches de refoulement sera de 4 m/s maximum.

Les grilles de vidange, d'aspiration et de refoulement devront satisfaire à l'essai de charge indiqué en annexe 2.2 de la Norme NFEN 13451-1 de 2001.

Au vu des caractéristiques physico-chimiques de l'eau, les pièces à sceller seront inox 316 L de préférence, ou en ABS.

*Bassin intérieur :*

- Bouches de refoulement en eau traitée :
  - o 5 bouches en parois, débit unitaire : 10 m<sup>3</sup>/h
- Évacuations de goulotte :
  - o 3 évacuations Ø90 + 1 évent
- ▪ Vidange / aspiration de fond pour les jeux :
  - o 1 grille de fond de dimensions minimales 1 m<sup>2</sup>
- ▪ Prise balai
  - o 1 prise en bajoyer 1,5"

## 2.20 RESEAU BALAI

Il sera prévu un réseau balai pour le nettoyage des parois du bassin au balai aspirateur, comprenant :

- Prises balai en bajoyer,
- Commande M/A en local technique et près du bassin (commande inaccessible au public).

## 2.21 PEDILUVE

L'alimentation en eau est réalisée à partir du refoulement en eau traitée des bassins, et participe ainsi au renouvellement d'eau réglementaire.

L'installation comprendra par pédiluve :

- Une électrovanne commandée par horloge sur l'alimentation en eau,
- Vannes d'arrêt et d'équilibrage,
- Une pompe doseuse installée dans le local technique,
- Un réseau en tube PVC PN16 Ø 20,
- Un diffuseur en ABS blanc pour une alimentation par surverse du pédiluve,
- Une bonde amovible de surverse en PVC.

L'alimentation en eau devra se faire dans les angles opposés de la surverse pour assurer un balayage maximal du pédiluve.

Le taux de chlore dans le pédiluve sera de l'ordre de 5 à 7 mg/l.

L'évacuation des pédiluves est à la charge du lot plomberie.

L'arrivée d'eau et l'évacuation continue de l'eau dans le pédiluve sont positionnées à l'opposé afin d'obtenir une bonne répartition de l'eau traitée.

L'arrivée s'effectue par une canalisation encastrée dans la paroi verticale du pédiluve, finie par une tubulure en PVC pression noire démontable installée le long de la paroi et terminée par une coupe en sifflet.

L'évacuation continue en niveau haut et la vidange s'effectuent par un avaloir en inox 316 équipé d'un tube de surverse démontable également en inox 316.

- Dimensions corps extérieur : 150x150 mm
- Diamètre de sortie basse : 50 mm ;
- Siphon 100% inox ;
- Garde d'eau 50 mm ;
- Débit 0,7 l/s.

Une vanne en local technique permet de vidanger le pédiluve depuis le local technique.

## 2.22 ANIMATION

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des équipements nécessaires au bon fonctionnement des animations aquatiques suivantes, situées dans le bassin :

- 1 buse de massage en paroi.

Buse de massage :

- Implantation à des hauteurs différentes pour massage des cuisses et du dos,
- 1 buse en ABS blanc en paroi du bassin par massage, débit unitaire 10 m<sup>3</sup>/h à 0,7 bar, orientable, avec réglage possible du diamètre de l'orifice de sortie (ajustement de la pression de massage)
- Réseau en tube PVC PN 16,
- Une pompe centrifuge en matériau plastique avec préfiltre intégré. Débit : 10 m<sup>3</sup>/h pour une HMT de 19 mCE

Les caractéristiques de la pompe de jeux sera identique à celles des pompes de filtration ; matériel de marque KSB ou équivalent.

Le déclenchement de la pompe sera commandé :

- Par des commutateurs marche / arrêt / auto situés en façade l'armoire électrique de traitement d'eau,
- Par des commandes déportées à proximité de chaque bassin, mises en œuvre dans un boîtier ABS étanche, inaccessibles au public

## 2.23 VENTILATION

### 2.23.1 Ventilation du bac tampon

Une ventilation des bacs tampons sera réalisée par un ventilateur de gaine prélevant l'air chargé d'organochlorés volatils au-dessus de la surface des bacs et les rejetant à l'extérieur par l'intermédiaire d'une gaine PVC.

Un extracteur sera mis en place; débit de 550 m<sup>3</sup>/h.

Il sera en polypropylène résistant à la corrosion, de type IBIZA, marque FRANCE AIR ou équivalent.

Le rejet d'air s'effectuera par un réseau en PVC pression faisant office de gaine de ventilation, avec rejet vers extérieur.

### 2.23.2 Ventilation du local technique

Hors lot.

### 2.23.3 Ventilation des zones d'exploitation des produits

Hors lot.

## 2.24 ELECTRICITE

L'Entrepreneur doit l'ensemble des raccordements électriques de ses installations depuis le câble laissé en attente par le lot électricité en local technique.

L'armoire électrique comprendra :

- L'ensemble des départs et protections pour les équipements de puissance,
- Une horloge pour la commande de l'électrovanne et de la pompe d'alimentation du pédiluve,
- Un contact sec pour l'arrêt du chauffage des bassins pendant les périodes de lavage des filtres et d'arrêt du traitement d'eau,
- Un contact sec pour l'alarme automatique de colmatage des filtres,
- Un contact sec pour l'arrêt des pompes doseuses pendant l'arrêt du traitement d'eau.
- Un contact sec pour le report de l'alarme synthèse traitement d'eau.

Chaque coffret électrique aura à minima les caractéristiques suivantes :

- Enveloppe d'indice minimum de protection : IP 55,
- Enveloppe protégée contre la corrosion (peinture époxy),
- Ventilateur latéral pour refroidissement interne,
- Eclairage par tube fluorescent, asservi à l'ouverture des portes,
- Voyant de présence tension en face avant,
- Interrupteur général latéral,
- Arrêt d'urgence en face avant,

Le schéma du neutre sera défini par le lot « Electricité ».



L'entrepreneur prévoira également la mise en place, à proximité des bassins de coffrets en ABS, étanche, sur lesquels seront reportées par bouton Marche / Arrêt / Auto les commandes de l'ensemble des animations aquatiques du bassin.

Des arrêts d'urgence seront également implantés près du bassin, permettant un arrêt des installations de traitement d'eau et des animations aquatiques. Ils seront repérés par un panneau : « Coupure des installations de traitement d'eau ».

## 2.25 REGULATION

Le présent lot doit l'ensemble des capteurs, actionneurs et autres équipements décrits ci-avant permettant la régulation des installations de traitement d'eau depuis un automate intégré dans l'armoire électrique.

Ces informations sont notamment, pour chaque bassin :

- Position des vannes de chaque filtre pour le bon fonctionnement du lavage des filtres,
- Valeurs de Chlore combiné, chlore actif, chlore libre, pH pour le fonctionnement des pompes doseuses
- Niveaux d'eau en bac tampon pour la gestion de l'alimentation en eau et les arrêts de filtration
- Retour de position des différentes électrovannes (remplissage BT, aspiration de fond, pédiluve)
- Valeurs des débitmètres électromagnétiques
- Alarme de pression des filtres pour la gestion du colmatage et des cycles de lavage des filtres
- Marche arrêt et retour de fonctionnement des pompes (filtration, balai, jeux)
- Régulation des variateurs de vitesse
- Marche arrêt des analyseurs Cl-pH
- Marche arrêt des pompes doseuses
- Marche arrêt de l'extracteur du bac tampon,
- Marche arrêt de l'extracteur du local technique,
- Marche arrêt de l'extracteur de la hotte sur bacs produits.

Il sera également prévu la possibilité d'un fonctionnement dégradé en Tout ou Rien par commutateurs pour l'ensemble des installations, dans le cas d'une défaillance de l'unité centrale de régulation.

## 2.26 DIVERS

L'entrepreneur du présent lot devra les prestations diverses suivantes :

- Repérage règlementaire des canalisations (fléchage) et des organes (étiquette gravée),
- Synoptique des installations à plastifier et afficher dans le local technique (format A1),
- Nettoyage général des installations.

## 2.27 LISTE DES POINTS GTC

L'entrepreneur du présent lot devra :

- la fourniture et pose d'un bornier dans l'armoire électrique ; bornier sur lequel sera connecté l'ensemble des informations devant être remontées à la GTC,
- le câblage depuis les capteurs et actionneurs jusqu'au bornier.

La liste des points à remonter à la GTC sont les suivants :

Equipement	Désignation	Quantité	Points physiques							Affichage sur la supervision graphique Bus ou IP	Affichage local
			ETOR	ETOR	STOR	EANA	Modbus	SANA	Bus ou IP		
			TA	TS	TC	TM	CP	TR	X		
			Alarme	Signalisation	Commande	Mesure	Comptage	Réglage	Divers		
<b>BALNEO</b>											
	<b>Local Piscine</b>										
Armoire électrique	Arrêt urgence	1	1							X	X
	Synthèse défauts local technique		1								X
	synthèse auto / manu / HS			1							X
Pompe doseuse (Chlore/PH/Floculant/Pédiluve/Déchlorinateur)	Commande marche , défaut	5	5		15					X	X
	auto / manu / HS			15						X	X
	retour marche			10						X	X
Variateur	Temps de fonctionnement							5		X	X
	référence, pression, défaut (PM)					5		5		X	X
Pompe filtration	Commande marche , défaut	1	1		1					X	X
	auto / manu / HS			3						X	X
	retour marche			1						X	X
	Temps de fonctionnement							1		X	X
	référence, pression, défaut (PM)					1		1		X	X
Pompe jets	Commande marche , défaut	1	1		1					X	X
	auto / manu / HS			3						X	X
	retour marche			1						X	X
	Temps de fonctionnement							1		X	X
Variateur	référence, pression, défaut (PM)					1		1		X	X
Pompe chauffage	Commande marche , défaut	1	1		1					X	X
	auto / manu / HS			3						X	X
	retour marche			1						X	X
	Temps de fonctionnement							1		X	X
Variateur	référence, pression, défaut (PM)					1		1		X	X
Filtres	Colmatage	3	3							X	
Analyseur Cl-pH	Analyseur	1	2			8				X	
Pédiluve	Pédiluve	1		1	1					X	
Niveau bac tampon	Contrôle niveau	5	10			5				X	
Remplissage bac tampon	Etat	1		1						X	
Synthèse alarme technique	Synthèse	1	1							X	
<b>BALNEO</b>		<b>122</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>		
<b>Réserve 20 %</b>		<b>24</b>									
<b>TOTAL POINTS BALNEO</b>		<b>146</b>									

## 3 SPECIFICATIONS GENERALES

### 3.1 NORMES ET REGLEMENTS

#### 3.1.1 Objet

Les installations du présent corps d'état devront être conformes aux réglementations et normes en vigueur lors de la passation des marchés et notamment aux prescriptions ci-après.

#### 3.1.2 Règlements

La liste des textes énoncés ci-après n'est pas exhaustive et ne constitue qu'un rappel des principales réglementations applicables à l'installation :

- code de la construction et de l'habitation ;
- code du travail ;
- règlement sanitaire départemental ;
- règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public ;
- arrêté du 5/02/1975 relatif aux rendements minimaux des générateurs thermiques à combustion ;
- arrêté du 20/06/1975 relatif à l'équipement et à l'exploitation des installations thermiques en vue de réduire la pollution atmosphérique et d'économiser l'énergie, modifié par arrêtés du 7/12/1983 et du 10/12/1991 ;
- arrêté du 23/06/1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public ;
- arrêté du 23 février 2018 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible des bâtiments d'habitation
- RT2012 selon descriptif ;
- arrêté du 15/04/1991 portant application de la directive 90-396 cee relative aux appareils à gaz ;
- décret du 29/05/1992 fixant les conditions d'application de fumer dans les lieux affectés à un usage collectif et modifiant le code de la santé publique ;
- décret du 22/10/1993 relatif à certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques ;
- Recommandations et règles techniques des organismes agréés ou professionnels, Spécifications C30 ATG.
- Arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objet utilisé dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine « Attestation de conformité sanitaire » ou ACS.
- Arrêté du 22 août 2002 modifiant l'arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objet utilisé dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine « Attestation de conformité sanitaire » ou ACS,
- DGS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999,
- DGS/SD7A/2006/370 du 21 août 2006,
- DGS/SD7A n° 2002/571 du 25 novembre 2002.
- Circulaire DG 5/VS 4 n° 2000-166 du 28 mars 2000 relative aux produits de procédés de traitement des eaux destinées à la consommation humaine »
- CIRCULAIRE N° DGS/EA4/2010/448 du 21 décembre 2010 relative aux missions des Agences régionales de santé dans la mise en œuvre de l'arrêté du 1er février 2010

relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire.

### 3.1.3 Normes

NF. A 49-000 à NF. A 49-903	Tubes et produits tubulaires en acier
NF. A 51-102/103/120/122/124	Tubes cuivre
NF. E 29-001 à NF. E 29-536	Accessoires pour tuyauteries
NF. E 44-001 à 44-290	Pompes hydrauliques
NF. P 52-001	Soupapes de sûreté
NF. P 52-305-1/2 DTU 65.10	Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments
NF. P 52-203 DTU 65.11	Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment
NF A 51.120	
NF A 51.122	Relatives aux tubes en cuivre
NF A 51.124	
NF A 53.501	
NF C 73.301	Relative aux groupes de sécurité hydrauliques pour chauffe-eau électrique
NF C 15.100	Relative aux installations électriques
NF C 51...	Relatives aux moteurs électriques
NF D 10 à 14	Relatives aux appareils sanitaires
NF D 18...	Relatives à la robinetterie sanitaire
NF E 29...	Relatives aux raccords, accessoires et robinetterie bâtiment et industrie
NF E 44...	Relatives aux pompes hydrauliques
EN NF EN 15316-3-1	Systèmes de chauffage dans les bâtiments. Méthode de calcul des exigences énergétiques et des rendements des systèmes
EN 1717 :	Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour.
NF EN 806 :	Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments

NF P 16.352	Relatives aux tuyaux et raccords d'évacuation en amiante ciment en grès, en PVC non plastifié
NF P 41.101	Terminologie, plomberie et installations sanitaires (05.42)
NF P 41.102	Terminologie, évacuation des eaux usées
NF P 41.201	Code des conditions minimales d'exécution des travaux de (05.42) plomberie et installations sanitaires
NF P 41.201	Evacuation des eaux usées, diamètres des siphons et tuyaux de chute
NF P 41.203	Pose des canalisations (05.42)
NF P 41.204	Débit de base des appareils, simultanéité
NF T 54.003	Relatives aux tubes PVC (écoulement et adductions)
NF T 54.013	
NF T 54.016	
NF T 54.028	Relatives aux raccords et éléments de canalisation en
NF T 54.030	Polychlorure de polyvinyle, assemblage par collages ou bagues d'étanchéité
NF T 54.031	
NF T 54.032	
NF T 54.037	
NF T 54.029	Vinyle non plastifié : raccords pression
NF T 54.043	Relatives aux tubes et raccords en polyéthylène basse densité
NF T 54.060	Relatives aux tubes en polypropylène
061 – 070	
NFS 61-759 (2007)	Colonnes sèches- installation et maintenance
NFS 62-201 (septembre 2005)	Matériel de lutte contre l'incendie-Robinet Incendie Armé équipés de tuyaux semi-rigides

### 3.1.4 Documents Techniques Unifiés

NF DTU 60.1	: Plomberie sanitaire pour bâtiments
NF DTU 60.11	: Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales
NF DTU 60.2	: Canalisations en fonte - Évacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales



NF DTU 60.5	: Canalisations en cuivre
NF DTU 60.31	: Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - Eau froide avec pression
NF DTU 60.32	: Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation des eaux pluviales
NF DTU 60.33	: Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation d'eaux usées et d'eaux vannes
NF DTU 60.5	: Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique
NF DTU 65.11	: Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment
NF DTU 68.3	: Installations de ventilation mécanique

### 3.1.5 Guides officiels

- Le Guide Technique n° 1 (avril 1987) : Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine,
- Le guide Technique CSTB (2004) relatif aux réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments,
- Le guide Technique CSTB (2012) Maîtrise du risque de développement des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire.

## 3.2 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

### 3.2.1 Conditions de l'offre

Les travaux se rapportent à des ouvrages dont la composition, la disposition et les dimensions sont définies dans le présent descriptif et les plans joints. L'entrepreneur se doit de vérifier ces valeurs et, éventuellement, de les critiquer avant la passation des marchés.

L'entrepreneur ne peut faire état d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du présent dossier pour refuser de fournir ou de monter un dispositif quelconque dont l'absence mettrait en cause le fonctionnement de l'installation dans son intégrité. Il lui appartient de veiller, en cours d'étude et de réalisation, aux adaptations pouvant survenir.

Les valeurs indiquées dans le présent document : quantités, débits, marques, sont données à titre purement indicatif. Les marques de références commerciales et le type d'appareils, explicitement notifiés dans le CCTP, constituent la référence de base de la qualité minimale exigée.

### 3.2.2 Avant la signature du marché

L'entreprise devra signaler toute erreur ou omission qu'elle aurait pu détecter lors de son étude de prix et les éventuelles conséquences sur les montants de travaux.

### 3.2.3 Pendant les travaux

L'entreprise devra fournir tous les documents résultant de son étude d'exécution :

- notes de calculs ;
- plans de réservations et de percements ;
- plans d'implantation, dont plans détaillés des locaux techniques ;
- schémas et synoptiques ;
- nomenclature du matériel.

Liste des documents d'exécution :

- au démarrage du chantier, l'entrepreneur remettra une liste des documents d'exécution (notes de calculs, schémas, plans, détails, fiches techniques des matériels), avec planning prévisionnel de remise de ces documents ;
- l'entrepreneur, avant de passer commande pour un matériel ou exécuter quelques travaux que ce soit, devra avoir fourni au Maître d'Œuvre les fiches techniques et les notes de calculs ayant servi à leur dimensionnement et obtenu son accord ;
- les dimensionnements du CCTP doivent impérativement être réeffectués par l'Entreprise qui s'attachera à valider l'ensemble des hypothèses de calcul.

L'entreprise intégrera les coefficients de surdimensionnement précisés au CCTP.

Les notes de calculs seront regroupées par équipement aéraulique et hydraulique.

Elles comprendront notamment la détermination des éléments suivants :

- débits ;
- pertes de charge ;
- acoustique ;
- sélection et caractéristiques des équipements correspondants - fiches techniques détaillées avec justification des performances;
- analyse fonctionnelle détaillée des asservissements.

Les plans d'exécution et les plans détaillés devront être approuvés avant tout début d'exécution.

Ils seront à exécuter aux échelles suivantes :

- Echelle 1/50ème plans des niveaux
- Echelle 1/50ème pour les locaux techniques
- Echelle 1/20ème pour les détails d'exécution

Préchauffage à la charge de l'entreprise titulaire du présent corps d'état.

### 3.2.3.1 Synthèse technique

L'objectif est de visualiser les incompatibilités d'exécutions des différents corps d'état à partir des plans d'exécutions, et de représenter les solutions concertées entre les différents intervenants.

La cellule de synthèse, constituée des lots Structure, Electricité, CVC et Plomberie, est animée par le lot CVC. Chaque participant a pour obligations :

- de donner tout document demandé par l'animateur de la cellule de synthèse,
- de participer aux réunions,
- de prendre en compte les informations, demandes,... formulées en réunion de synthèse ou au contre – rendu de synthèse.

L'animateur de la cellule de synthèse doit s'assurer du respect des objectifs et que les participants mettent les moyens utiles. Il effectue les rappels nécessaires et tient la Maîtrise d'Oeuvre informée.

La Maîtrise d'Oeuvre apporte la vision du projet, la définition des techniques imposées. En aucun cas, la Maîtrise d'Oeuvre ne saurait se substituer aux obligations mises à la charge des entrepreneurs. Elle participe aux réunions et intervient comme arbitre si aucune solution satisfaisant les intervenants ne peut être trouvée.

Les réunions de synthèse sont périodiques. Y participent :

- Le Maître d'Ouvrage ou un représentant légal s'il le souhaite.
- Les représentants de la Maîtrise d'Oeuvre concernés.
- L'OPC pour la partie planification.
- Les entreprises convoquées.
- Le contrôleur technique si nécessaire.
- La MOE intervient pour arbitrer les points non résolus lors des réunions de travail.

Les points suivants sont traités à chaque réunion de synthèse (liste non limitative) :

- Mise au point et validation de la charte graphique établie par l'animateur de la synthèse (1ère réunion)
- Approbation du compte – rendu précédent,
- Etat de production des documents de synthèse
- Pointage du planning
- Adaptation des mesures nécessaires pour rattraper le retard si nécessaire
- Résolution des problèmes spécifiques
- Etablissement de l'ordre du jour de la réunion suivante
- Rédaction par l'animateur de la cellule de synthèse d'un compte – rendu, diffusion à la MOE et à l'ensemble des intervenants.

Toute modification demandée par une entreprise, la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'ouvrage sera gérée de la façon suivante :

Modifications pendant l'étude de synthèse jusqu'à l'indice B inclus : enregistrement en réunion de synthèse, analyse de la modification et réponse à la réunion suivante pour prise en compte immédiate si possible suivant planning ou prise en compte par une fiche de modification.

Après l'émission de l'indice B du plan de synthèse, toute demande de modification (entreprises, MOE, MOA) devra faire l'objet d'une fiche de modification dont le demandeur aura au préalable analysé la faisabilité.

L'arbitrage sera assuré par la MOE.

Le plan de synthèse et le plan de réservation seront contrôlés par l'animateur de la synthèse.

Cependant, il appartiendra à chaque corps d'état de s'assurer que ses besoins sont satisfaits tant pour ce qui concerne la synthèse que les réservations.

Chaque corps d'état disposera d'un délai de 8 jours pour contrôler le plan de réservation et transmettre ses demandes complémentaires au gros œuvre (avec copie à la MOE et à l'animateur de la synthèse).

La diffusion des plans de synthèse est à la charge de la synthèse.

### 3.2.4 Documents à remettre avant réception

#### 3.2.4.1 Fiches d'autocontrôle des installations

Tous les essais énoncés ci-après feront l'objet, de la part de l'entreprise de fiches d'auto-contrôles où tous les éléments techniques des essais et contrôles réalisés seront indiqués.

Ces fiches ne seront transmises à la Maîtrise d'Œuvre que lorsque les résultats seront dans la tolérance admise.

Sur la base de ces fiches d'auto-contrôles le Maître d'Œuvre effectuera avec l'entreprise des contrôles ponctuels.

Obligation de résultat :

Pour chacun des essais, si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer dans le délai fixé par le Maître d'Œuvre tous remplacements, réparations ou adjonctions nécessaires.

Après exécution de ces travaux, et sur demande de l'Entrepreneur de nouveaux essais seront effectués jusqu'à satisfaction complète.

#### 3.2.4.2 Certificats

Les fiches AQC, ou COPREC si les AQC n'existent pas pour le matériel installé

- la copie des certificats de garantie des matériels, et le cas échéant, l'indication des épreuves et essais réglementaires,
- les certificats de mise en route des matériels par les constructeurs,
- les certificats ACS des matériaux (en particulier organiques)
- l'analyse d'eau après rinçage des réseaux,
- le certificat de désinfection et stérilisation des réseaux de distribution eau froide et eau chaude sanitaire,
- certificat d'expertise sanitaire réalisée par un expert certifié REEX par le CSTB.

#### 3.2.4.3 Dossiers des ouvrages exécutés

L'entreprise soumettra à l'approbation de la maîtrise d'œuvre un sommaire puis après validation de celui-ci un exemplaire du D.O.E. avant duplication et diffusion.

L'Entrepreneur doit fournir un dossier des ouvrages exécuté. Ce dossier comprendra :

Sommaire général avec arborescence des dossiers

Plans et schémas

- Les pièces graphiques sont réalisées selon les modalités détaillées dans la suite du présent document, en indiquant l'état réel de l'installation compte tenu des éventuelles modifications et adjonctions qui ont pu survenir au cours de l'exécution. La mention DOE figure au cartouche
- Les pièces graphiques incluent les plans, les schémas, dont schémas électriques, les synoptiques, les carnets de détails...

Notes de calculs et analyses fonctionnelles. La mention DOE figure au cartouche

#### Fiches techniques

Liste des matériels installés,  
Nom et adresse du fournisseur,  
Référence et type de matériel installé,  
Fiches techniques des matériels ,  
Notices d'utilisation destinées aux usagers,  
Liste des pièces de rechange avec les références,  
Mention DOE au cartouche.

Prescriptions de maintenance, sous forme de tableau, avec fréquence pour chaque équipement

Certificats, PV et fiches d'essais

Certificats et PV accompagnés de la référence à la fiche technique à laquelle ils se réfèrent

Ensemble des fiches d'essais et de mise en service.

L'entrepreneur fournira les pièces graphiques suivantes :

Les plans de récolement constituant le dossier des ouvrages exécutés (DOE),

Les pièces graphiques devront être également fournies sous forme de fichier informatique au format Autocad® et si disponible, en maquette numérique.

Un schéma général plastifié affiché dans les locaux techniques.

Les schémas de câblage des armoires ou coffrets électriques fournis à l'intérieur de celles-ci sous étui plastique.

Les plans de sécurité plastifiés à chaque niveau + fichier informatique MODIFIABLE.

L'ensemble des plans sera remis selon le nombre d'exemplaires mentionné au CPTC

#### 3.2.5 Réception

Pour que la réception soit entérinée, l'Entrepreneur devra spécifier, par courrier, que les travaux sont terminés et que les installations sont prêtes à être mises en service. En plus, il devra fournir, selon modalités définies dans les pièces administratives, tous les documents définis au paragraphe "Elément à fournir par l'Entreprise en fin de chantier" du présent CCTP.

Enfin, l'Entreprise devra assurer, pendant la période des 3 mois avant la réception, la présence d'un technicien très qualifié ayant participé à l'étude du projet afin de mettre au courant du fonctionnement de l'installation le personnel chargé de son entretien et de son exploitation.

La réception de l'installation sera prononcée :

- En conformité avec les documents Marché,
- Après la réalisation des essais d'étanchéité, de circulation, de régulation et de dilatation,
- Après vérification quantitative prouvant une installation complète et conforme au Marché,
- Après un mois de fonctionnement normal, le procès-verbal relatant les essais et vérifications sus désignés, constituera la réception s'il ne présente pas de réserves.

La procédure de réception des installations doit comprendre :

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

La réception des travaux comporte obligatoirement les travaux suivants :

- Les essais de fonctionnement des installations :
- essais d'étanchéité des canalisations d'eau chaude et d'eau froide,
- essais d'étanchéité des collecteurs d'évacuation E.U.,
- essais de fonctionnement individuel des appareils,
- essais de fonctionnement de l'installation dans son ensemble.
- Le nettoyage et la désinfection totale des canalisations.
- Les essais relatifs aux bruits d'équipement.
- Contrôle de conformité aux règlements.
- Contrôle des dimensionnements, qualités et conditions de pose.

Cette visite de réception sera contradictoire et sera tenue en présence :

- du Maître d'Ouvrage,
- du Bureau de contrôle,
- du Maître d'Œuvre.

La réception définitive de l'ouvrage ne sera prononcée que lorsque tous les travaux seront jugés satisfaisants et que tous les essais auront été effectués, avec procès-verbal à l'appui.

### 3.3 GARANTIES

#### 3.3.1 Garanties de fourniture

Le matériel fourni par l'Entrepreneur est garanti contre tous les vices de construction ou de matière, pendant une durée d'un an à partir de la date de réception.

#### 3.3.2 Garantie de fonctionnement

L'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée d'un an à partir de la date de réception.

Au cours de cette période, l'Entrepreneur sera tenu :

- De remédier aux incidents de fonctionnement, par des travaux confortatifs,
- De rectifier tous les défauts de fonctionnement éventuels qu'elle qu'en soit la nature.

#### 3.3.3 Garanties d'exploitation

L'Entrepreneur garantit, en outre, que l'installation réalisée par lui, correspond à toutes les caractéristiques énoncées par lui dans sa proposition, ainsi qu'à celles précisées par lui dans les documents d'exploitation et au présent C.C.T.P.

L'Entrepreneur sera tenu d'entretenir son installation en bon état de fonctionnements à partir de la réception durant un délai d'un an (garantie de bonne fin de travaux).

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de procéder pendant la période de garantie à toute nouvelle série d'essais qu'il jugerait opportune, après avoir averti l'Entrepreneur concerné.

Si l'une de ces séries d'essais ne donnait pas satisfaction, la réception définitive pourrait être ajournée jusqu'à l'obtention des résultats garantis au cours d'une saison analogue à celle ou ceux-ci qui n'auraient pas été atteints.

L'Entrepreneur restera responsable des installations jusqu'à l'expiration du délai de garantie. Cette responsabilité entraînera le remplacement, à ses frais, de toute pièce défectueuse ou présentant des vices de construction ou de montage ou une usure anormale.

L'Entrepreneur restera responsable de tous les accidents matériels ou corporels qui pourraient résulter de la fabrication ou de l'installation des appareils, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient être réclamés à la suite des accidents.

S'il négligeait de faire les réparations qu'il doit effectuer dans les délais qui lui sont impartis, ces réparations seraient effectuées d'office, et tous les frais lui en seraient imputés.

Cette garantie sera totale : matériel et main-d'œuvre s'y rattachant.

### 3.4 DISPOSITIONS A PRENDRE CONTRE LES NUISANCES

#### 3.4.1 Recommandations générales

Les appareils doivent être choisis de manière à éviter toutes anomalies de caractère mécanique.

Le choix des matériels spécifiques en absorption acoustique, en insonorisation et en isolation vibratoire doit nécessairement être assujéti à des spécifications strictement chiffrées en affaiblissements spectraux, pertes de charge, facteurs d'absorption et atténuations vibratoires.

Les notes de calculs sont à soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre.

#### 3.4.2 Réseaux hydrauliques

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

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

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

La dilatation des tuyauteries doit faire appel :

- à des bras de levier suffisants ;
- à des dispositions constructives évitant les frottements et le bridage au niveau du passage des parois.

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

### 3.5 DESINFECTION DE L'INSTALLATION ET ANALYSE DE L'EAU

#### 3.5.1 Désinfection

L'Entrepreneur procédera au rinçage et à la désinfection des installations de distribution d'eau froide et d'eau chaude, conformément aux dispositions du Règlement Sanitaire et en suivant les procédures fixées dans le guide technique du CSTB relatif aux réseaux d'eau destinés à la consommation humaine.

La désinfection aura lieu juste après la mise en œuvre des installations et avant la mise en place des robinetteries. Elle comprendra les étapes suivantes :

- Rinçage préalable
- Préparation des installations
- Désinfection
- Rinçage terminal
- Evaluation de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection (analyses d'eau)

L'entrepreneur fournira un certificat de désinfection, ainsi que le certificat d'autorisation du désinfectant utilisé. La désinfection sera réalisée conformément à l'annexe 8 de la Circulaire



Ministérielle du 15 mars 1962 modifiée par la Circulaire du 8 septembre 1967 et concernant les eaux d'alimentation. Les canalisations de distribution d'eau potable devront faire l'objet lors de la mise en service, d'un rinçage méthodique et d'une désinfection.

### 3.5.2 Analyses d'eau

L'entrepreneur fournira les résultats d'analyses d'eau, effectuées à ses frais par un laboratoire agréé justifiants de la conformité de l'installation.

Le programme d'analyse sera de type P1+P2 en amont du compteur, et de type D1+D2 au point de distribution. (cf Arrêté du 11 janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du code de la santé publique).

Il devra être fourni :

- Les résultats d'analyses effectuées en amont du compteur de pied de bâtiment
- Les résultats d'analyses effectuées après travaux, désinfection et rinçage et après robinetteries portant au moins sur les mêmes points que l'analyse effectuée avant compteur, et sur la dureté de l'eau.

En cas d'écarts constatés, l'entreprise devra mener les actions nécessaires pour lever ces derniers jusqu'à l'obtention des bons résultats d'analyses.

Les résultats de ces analyses seront remis, dans les délais indiqués, en trois exemplaires au Maître d'Œuvre.

L'Entreprise fera les enquêtes et devra obtenir l'autorisation de rejet des effluents de nettoyage dans le réseau d'égouts.

## 3.6 NOTICE SUR LA PREVENTION CONTRE LA LEGIONELLOSE

Le titulaire du présent lot devra, lors de la réception de ses installations, produire au Maître d'ouvrage deux notices explicatives sur la prévention et la maintenance à réaliser pour réduire les risques de développement des légionnelles. Ces notices comprendront principalement :

### 3.6.1 Notice sur la prévention

- Faire réaliser les chasses systématiques des boues en fond de ballon toutes les semaines et la manière de le réaliser.
- Faire réaliser une vidange et visite de ballon une fois par semestre.
- Maintenance régulière et entretien adaptés aux conditions de fonctionnement des différentes installations des réseaux Eau Froide et ECS.
- Contrôle visuel et nettoyage des échangeurs, gicleurs et bacs de rétention.
- Nettoyage et désinfection périodique (deux fois par an) des bacs de rétention par chloration ou montées en température des réseaux ECS hors période d'occupation.
- Contrôles réguliers (deux à quatre fois par an) des concentrations en légionnelles dans l'eau des bassins de rétention afin de maintenir le nombre d'UFC (Unités Formant Colonies) < strictement à 103 UFC/l.
- Suivi rigoureux et périodique du traitement de l'eau par inhibiteurs d'entartrage, acidification, décarbonation, bactéricides (chlore), tensioactifs, UV, ultrafiltration, ultrasons, choc thermique supérieur ou égal à 60° C.
- Utiliser le système de purge en continu ou en discontinu asservi à l'arrivée d'eau propre afin de maintenir un niveau de concentration en micro-organismes, acceptable dans les installations à risque.

- Pour les réseaux ECS, prévoir le nettoyage, la désinfection périodique, voir le remplacement des pommes de douche entartrées.
- Faire procéder à une analyse bactériologique de l'eau une fois par an minimum.

### 3.6.2 Notice sur la maintenance

- Eviter le nettoyage des surfaces contaminées par des systèmes de jets à haute pression susceptibles de générer des aérosols d'eau pulvérisée ; si impossible prévoir les équipements respiratoires appropriés.
- Tenue à jour d'un carnet de suivi où figure l'ensemble des interventions de maintenance, les résultats et les dates des analyses bactériologiques pratiquées.
- Former et informer les personnels sur les risques encourus et les moyens de prévention à mettre en œuvre au poste de travail.
- Informer systématiquement le Médecin du Travail en cas de survenue d'un cas de légionellose dans l'entreprise.
- Prévoir le suivi médical particulier du personnel potentiellement exposé (Rx pulm) et consultation si survenue d'une fièvre ou d'une pneumonie inexpliquée chez un agent de maintenance en particulier.
- Réaction d'une procédure précisant les modalités des différentes interventions de maintenance.

## 3.7 CERTIFICAT DE QUALITE SANITAIRE DES INSTALLATIONS

L'entreprise prévoira dans sa prestation l'expertise par un diagnostiqueur certifié REEX par le CSTB (OFIS ou équivalent), qui produira le certificat de conformité de l'installation.

## 3.8 FIBRES ET PARTICULES CANCEROGENES

Les laines minérales seront certifiées EUCEB

L'entreprise devra transmettre les informations disponibles sur les risques d'émission de fibres et particules cancérogènes classées CMR1, qui pourraient être en contact avec l'air intérieur des locaux.

L'entreprise devra mettre à disposition les Fiches de déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) des produits qui pourraient être en contact avec l'air intérieur des locaux, en référence à la norme NF P01-010.

## 3.9 STOCKAGE ET PROTECTION DES MATERIELS ET MATERIAUX

L'entrepreneur devra aménager à ses frais un ou plusieurs emplacements pour entreposer d'une façon rationnelle tous les matériaux fragiles, notamment les appareils sanitaires, et les robinetteries.

Jusqu'à la réception, tous les appareils et accessoires seront protégés d'une façon efficace, notamment en période de gel.

La responsabilité de l'entrepreneur est seule engagée pour tous les dégâts qui résulteraient de fuites, ruptures de canalisations, avec toutes les conséquences en découlant sur les autres corps d'état.

L'entrepreneur interdira d'autre part, l'utilisation des appareils et accessoires jusqu'à la réception par tout moyen approprié. Dans le cas de sanitaires servant pour le chantier, l'entreprise reposera des appareils neufs, et ce sans supplément de prix.

### 3.10 ECHANTILLONS

Avant de passer ses commandes, l'entrepreneur attributaire devra présenter au Maître d'Ouvrage et Maître d'Oeuvre, pour approbation définitive, un échantillonnage complet des matériaux, vannes et appareils qu'il mettra en œuvre (cf. CPTC).

### 3.11 ESSAIS

#### 3.11.1 Généralités

Il sera attaché une grande importance à la mise au point des installations et à la réalisation des essais.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra prévoir la présence d'un responsable autorisé aidé d'un ou plusieurs metteurs au point munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats, que ce soit les températures des fluides ou des locaux, l'humidité relative des locaux, les niveaux sonores, pression, etc...

D'autre part, l'Entrepreneur devra fournir tous les procès-verbaux des matériaux et matériels qui doivent recevoir l'agrément d'un laboratoire d'essai agréé. C'est le cas notamment pour les matériaux coupe-feu, les mécanismes de déclenchement et de commande des volets ou trappes.

L'Entrepreneur, après s'être assuré du bon fonctionnement des installations et avoir procédé à l'équilibrage des différents réseaux hydrauliques et aérauliques, devra produire ses fiches d'autocontrôles, les attestations de fonctionnement et essais COPREC. Ensuite il procédera lors des OPR à ces essais par sondage en présence du Maître d'Oeuvre et du Bureau de Contrôle.

Les essais seront chiffrés en un poste spécifique.

Les essais seront effectués à l'initiative du Maître d'Œuvre, en présence de l'Entrepreneur. Celui-ci devra mettre à disposition du Maître d'Œuvre toutes fournitures, appareillages de mesure, outillage, matériels spéciaux d'essais, etc..., ainsi que la main d'œuvre qualifiée pour effectuer les essais, ceci à ses frais.

Les essais sur le réseau seront conduits selon la norme NFS 61.201.

Les frais d'essais des réseaux en eau sont à la charge de l'entreprise pour les essais d'étanchéité et de fonctionnement des réseaux.

Chaque entreprise se doit de relever les compteurs avant toute utilisation. Les compteurs d'eau définitifs ne seront mis en place que sur décision du Maître d'œuvre

#### Obligation de résultat :

Pour chacun des essais, si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer dans le délai fixé par le Maître d'Œuvre tous remplacements, réparations ou adjonctions nécessaires.

Après exécution de ces travaux, et sur demande de l'Entrepreneur de nouveaux essais seront effectués jusqu'à satisfaction complète.

#### 3.11.2 Liste des essais

- Système de traitement d'eau
- Systèmes hydrauliques : surpresseurs, pompes de relevage...
- Systèmes hydrauliques ;
- Armoires électriques ;
- Automatisme et GTB. ;

### 3.11.3 Protocoles des essais

#### 3.11.3.1 Réseaux hydrauliques

Vérification de la conformité au plan de récolement.

Vérifications préliminaires :

- Nettoyage des équipements ;
- Contrôle visuel des tuyauteries : supportage, calorifuge, repérage ;
- Vérification des supportages et de l'alignement horizontal des pompes ;
- Contrôle du bon remplissage des réseaux ;
- Vérification des raccordements électriques des moteurs ;
- Contrôle du sens de rotation des moteurs ;
- Après le démarrage, contrôle de l'échauffement des paliers ;
- Contrôle de pression des groupes de maintien de pression, vase d'expansion ;
- Contrôle des pressostats ;
- Contrôle des bruits et vibrations anormaux ;
- Contrôle d'étanchéité des circuits et des équipements ;
- Contrôle des filtres sur réseau hydraulique.

Mesures physiques :

Au préalable, fournir les autocontrôles dynamiques des équipements ;

- pompes : mesure du débit, de l'Hmt, de l'intensité absorbée, de la fréquence ;
- échangeurs : mesure du débit ou des pertes de charge, des températures entrée – sortie, au primaire et secondaire ;
- Contrôle des températures d'eau.

#### 3.11.3.2 Armoires électriques

Vérification de la conformité au plan de récolement.

Inspection générale de l'ensemble :

- fixation, serrage ;
- repérage ;
- étiquetage ;
- matériel suivant nomenclature ;
- calibre ;
- présence des plans d'armoire.
- Contrôle d'isolement entre phases
- Contrôle d'isolement entre phase et terre
- Présence et mesure de la tension départ par départ
- Contrôle des circuits de commande, de puissance, de régulation...

Réglage :

- calibration des disjoncteurs ;
- calibration des thermiques ;
- paramétrages des variateurs ;
- réglage des temporisations.

#### Mesures électriques :

- mesures des intensités absorbées et des tensions avec un multimètre ;
- réglage des relais thermiques ;
- Contrôle des connexions électriques.

#### 3.11.3.3 Automatisme

##### Contrôle :

- inspection du montage des vannes et capteurs (sens des fluides, échelle) ;
- vérification du bus ;
- chargement des programmes ;
- vérifications des points (NF/NO...) ;
- étalonnage des mesures.

##### Réglages :

- séquentiel temporisation ;
- boucle de régulation.

##### Supervision :

- pages écrans ;
- programme horaire ;
- alarmes ;
- courbes d'enregistrement.

#### 3.11.4 Fiches d'autocontrôle et PV d'essais type

Les autocontrôles sont à fournir pour chaque équipement, dont notamment :

- Système de traitement d'eau
- Systèmes hydrauliques : surpresseurs, pompes de relevage...
- Système de production ECS
- Systèmes hydrauliques ;
- Armoires électriques ;
- Automatisme et GTB. ;

#### 3.11.5 Attestations de fonctionnement et essais COPREC

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations seront transcrits sur :

- les attestations de fonctionnement émises par l'Agence Qualité Construction, lorsqu'elles existent ;
- le PV COPREC pour les domaines non couverts par les attestations de fonctionnement.

#### 3.11.6 OPR

Les OPR réalisées par la MOE s'effectuent sur la base des fiches remplies par l'entreprise, par échantillonnage sur le nombre d'équipements et sur les vérifications par équipement.

L'entreprise mettra à disposition le personnel et le matériel de mesure requis pour les OPR.

### 3.12 FORMATIONS

L'entreprise doit assurer la formation du personnel d'exploitation pendant la période de réception des travaux.

Cette formation est réalisée sur le site, elle porte sur l'ensemble des prestations réalisées, plus particulièrement sur les points suivants :

- Présentation des équipements installés (plan de localisation des équipements...),
- Présentation des principes de fonctionnements des systèmes (synoptiques, schémas...),
- Conduite des installations techniques,
- Utilisation et maintenance des équipements spécifiques,
- Manipulations et conduite de l'installation par le personnel formé.

Avec une partie de présentation de la documentation et une partie de manipulation sur terrain.

Les plans de formations doivent être fournis et validés par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre ; y figurent la durée de la formation pour chaque partie de l'installation, le détail des formations dispensées et la fourniture des supports de cours à chaque participant.

Les frais afférents au respect de ces consignes sont implicitement intégrés à l'offre.

L'entrepreneur devra également une assistance technique téléphonique, assurée par une personne compétente, à l'exploitant sur simple appel de celui-ci, pendant la durée de l'année de parfait achèvement.

### 3.13 GARANTIE

L'entreprise ne pourra refuser la mise en service de certains de ses équipements avant la réception des travaux.

En cas d'une non-satisfaction, l'entreprise exécutante des travaux devra reprendre ou modifier toute ou une partie de l'installation.

La période de garantie débutera le jour de la réception des travaux et sera conforme aux clauses du CCCM, avec un minimum d'un an.

Pendant cette période de garantie, l'entreprise devra procéder au remplacement de tout équipement présentant une défaillance de fonctionnement ou un défaut d'aspect.

La garantie comprendra :

- Les frais de dépose et d'enlèvement des équipements défectueux ;
- La fourniture et la mise en œuvre des nouveaux équipements ;
- Les frais de main d'œuvre et de déplacement ;
- Les réfections éventuelles de dommages provoqués par la défaillance de l'équipement mis en cause ;
- Les nouveaux essais nécessaires.

## 4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES BALNEOTHERAPIE

### 4.1 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU MATERIEL-CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

#### 4.1.1 Objet

Les spécifications techniques qui suivent devront être respectées pour les équipements des installations dues au titre du présent lot.

L'Entrepreneur devra respecter en complément les prescriptions propres aux installations telles que définies au paragraphe "Description des ouvrages".

Dans tous les cas, les installations seront conformes aux règlements en vigueur en France, normes AFNOR, DTU et règles de l'art.

Il est bien entendu que si, dans le présent dossier une marque de matériel ou une référence est précisée, elle ne l'est que pour désigner le type d'appareil recherché comme critère de qualité. L'Entrepreneur pourra proposer, s'il le désire, un matériel de caractéristiques et de qualité équivalentes.

Dans tous les cas, les marques et types de matériels proposées devront recevoir l'approbation du Maître d'Œuvre.

Les matériaux organiques entrant au contact d'une eau destinée à la consommation humaine disposeront d'une Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) : canalisations, joints et raccords des réseaux de distributions intérieurs et extérieurs aux bâtiments ainsi que les produits de jointage utilisés par leur assemblage, les réservoirs de stockage et de mise sous pression, les surpresseurs, les bâches de rupture, les revêtements et les cuves d'adoucisseur, les accessoires et sous-ensembles d'accessoires, constitués d'éléments organiques.

#### 4.1.2 Standardisation des matériels

Les matériels communs aux différentes entreprises seront d'une marque et d'un type identiques.

Ceci concerne notamment les équipements suivants :

Matériel électrique :

- Moteurs,
- Disjoncteurs,
- Relais,
- Armoires électriques.

Matériel hydraulique :

- Pompes,
- Robinetterie,
- Traitement d'eau,
- Jonctionnement des canalisations.

Supports et fixations

Cette liste n'est pas exhaustive, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de la compléter s'il y a lieu.

L'Entrepreneur devra veiller au respect de cette prescription. En cas de désaccord ou de non-respect, le Maître d'Oeuvre pourra imposer une marque et un type de matériel commun.

## 4.2 TUYAUTERIES

Les tuyauteries et systèmes d'assemblages sont adaptés aux conditions d'usages et de température du projet, notamment en ce qui concerne les chocs thermiques et traitement de désinfection des réseaux hydrauliques.

### 4.2.1 Canalisation PVC sous pression avec raccord à coller

#### 4.2.1.1 Qualité des matériels

Les canalisations d'EF sont conformes au DTU 60.31, en particulier :

Les canalisations et raccords portent la marque « NF Tubes et raccords en PVC non plastifié rigide », permettant de bénéficier de l'attestation de conformité sanitaire.

Le diamètre minimal est de 20 mm extérieur

Tout chauffage sur chantier ou en atelier de chantier, pour façonnage ou modification d'angle, est interdit.

Les raccords non traditionnels (par sertissage par exemple) relèvent de la procédure de l'avis technique ou du document technique d'application.

Les adhésifs utilisés pour la réalisation des assemblages par collage bénéficient d'un avis technique.

L'assemblage des tubes conformes à la XP T 54-948 ne peut pas être effectué par collage ; il est effectué exclusivement par bague d'étanchéité.

Les calorifuges, et en particulier les adhésifs, utilisés seront adaptés aux canalisations en PVC

#### 4.2.1.2 Spécifications de mises en œuvre

Les canalisations sont posées conformément au DTU 60.31, en particulier :

Pose en apparent ou en dissimulé accessible :

Les tuyauteries sont équipées de colliers de fixation avec interposition d'une bague en élastomère anti vibratile de marque Mupro type Dammgulast ou équivalent. Le serrage des colliers sera modéré de manière à travailler dans la plage d'écrasement admissible du type de collier retenu.

Les colliers seront à contrepartie démontable à pattes de fixation et rosaces d'écartement avec interposition de bagues élastomères.

La distance maximum entre les colliers est donnée dans le tableau suivant en fonction de l'allure et des diamètres des canalisations :

Diamètre extérieur (mm)		12 à 20	25 à 32	40 à 50	63 à 160
Espacements entre les colliers (m)	Canalisations d'allure horizontale	0,75	1,00	1,50	2,00
	Canalisations d'allure verticale	1,00	1,50	2,00	2,00

Les colliers de fixation sont implantés dans les parties droites, à au moins 0.20m des coudes et tés.

Les efforts de dilatation et de pression sont compensés par des lyres. Les grandes longueurs droites sont évitées. Pour les diamètres supérieurs ou égaux au DN 110, ces efforts font l'objet d'une note de calcul car ils peuvent être générateurs de travaux de génie civil.

Les tuyauteries sont protégées du gel, de la condensation mais aussi du risque de chauffe (température ambiante à plus de 50 °C).



#### Pose en gaine inaccessible :

Contrainte supplémentaire : seuls les assemblages réalisés par collage sont autorisés.

#### Pose en encastré ou en enrobé :

Seuls les assemblages réalisés par collage sont autorisés.

Le tube doit être au contact direct et freiné par le matériau de remplissage, compacté autour du tube lors de la mise en œuvre. L'épaisseur minimale du matériau d'enrobage, en tous points, autour du tube, doit être de 2 cm.

#### Traversée de plancher ou de mur

Seuls les assemblages réalisés par collage sont autorisés.

La traversée de paroi est réalisée avec un fourreau permettant un faible mouvement de la canalisation par rapport au bâtiment. Ce fourreau dépasse de part et d'autre de la paroi finie.

Le jeu entre le fourreau et le tube est comblé à l'aide d'un matériau compressible, imputrescible

#### Pose en enterré :

Les tuyauteries enterrées, sous fourreau ou non, sont signalées par un dispositif grillagé, placé à environ 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des tubes.

Le remblayage de la fouille est exécuté en éléments fins et homogènes (terre épierrée, sable), jusqu'à 0,20 m au-dessus de la tuyauterie.

Des butées réalisées en béton armé ou non, sont établies aux emplacements où se produisent des poussées, soit :

- à chaque extrémité de la conduite
- à chaque changement de direction ou de diamètre (coudes, réductions)
- à chaque dérivation (tés).

### 4.2.2 Canalisations en PVC HTA pression haute température

#### 4.2.2.1 Qualité des matériels

Les tuyauteries bénéficieront d'un avis technique favorable du CSTB, en cours de validité.

Les tuyauteries seront de classe 2, spécifique de l'usage pour eau chaude sanitaire. Pouvant supporter les chocs thermiques de désinfection à 70°C.

Marque Girpi ou équivalent.

#### 4.2.2.2 Spécifications de mises en œuvre :

En plus des spécifications du DTU 60.31, les spécifications de l'avis technique devront être respectées. En particulier, pour les assemblages, supportages et organes de dilatation.

Les assemblages seront réalisés par soudure à froid.

Les colliers seront coulissants (hors point fixe).

Des lyres ou compensateurs sont à prévoir tous les 5 niveaux.

Les raccordements des antennes horizontales sur les colonnes sont équipés de lyres.

Les supportages sont réalisés par rail.

#### 4.2.3 Canalisations en PER

##### 4.2.3.1 Qualité des matériaux

Tube avec BAO (barrière anti-oxygène) pour les circuits fermés.

Les canalisations et raccords bénéficient d'un Avis Technique favorable du CSTB.

Les canalisations et robinetteries bénéficient de l'attestation de conformité sanitaire.

Pression : 6 bars jusqu'à 80°.

Marque : COMAP, REHAU, ou équivalent approuvé.

##### 4.2.3.2 Localisations :

Distribution en enrobé, encastrée sous fourreau, entre les colonnes montantes ou nourrices et les distributions apparentes dans les sanitaires.

##### 4.2.3.3 Spécifications de mise en œuvre

Les canalisations seront posées en suivant les instructions de l'avis technique du produit retenu ainsi du cahier des prescriptions techniques communes (CPT).

Les tuyauteries devront être interchangeable après coulage (garantie biennale).

Les fourreaux seront enrobés dans les dalles avant passage des tuyauteries. Les rayons de courbure minimaux des fourreaux seront respectés. Le prestataire du présent lot devra dimensionner les fourreaux PVC de façon à ne pas avoir de difficulté à mettre en place les tuyauteries après coulage de la dalle.

Lors de la mise en œuvre il sera prévu un plot de polystyrène d'une dimension minimum de 20 cm x 30 cm à chaque sortie des tuyauteries par rapport à l'enrobage. Les tuyauteries sortant de l'enrobage traverseront un plot de polystyrène. L'espace ainsi dégagé lors du retrait du polystyrène permettra un rattrapage si une légère erreur d'implantation était commise lors de la mise en œuvre des canalisations. Le rebouchage des réservations laissées par le polystyrène est à la charge de l'Entrepreneur titulaire du présent lot. Une boîte d'encastrement pour PER permettra le raccordement des équipements.

Le fourreau entourant les tuyauteries devra dépasser le niveau de la dalle finie d'au moins 3 cm aux entrées et aux sorties. Une protection efficace et durable des extrémités des canalisations sortant de l'enrobage et sortant des plots de polystyrène sera prévue. Cette protection aura pour but d'éviter toute pénétration de matériaux ou d'autres éléments dans le tube PER ou dans l'espace entre le tube et son gainage. Les remontées de tube seront protégées par des fourreaux de sortie de dalle en PVC rigide (suivant l'avis technique).

Les réseaux en dalle ne devront pas être incorporés dans la zone de seuil de porte.

#### 4.2.4 Canalisations multicouches type PEX

##### 4.2.4.1 Qualité des matériaux

Le tube est constitué d'un tube intérieur en PEX, d'une âme en alliage d'aluminium et d'une couche extérieure en PEX. L'adhésion entre l'aluminium et les couches en PEX est assurée par une couche d'adhésif.

Ce système de canalisations constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (e-Cahiers CSTB 3597 – juin 2007) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé à des raccords spécifiques. L'association du tube avec des raccords non définis dans le Dossier Technique de l'avis technique est interdite.

Classe 2

Marque et type : UPONOR, type UNI PIPE PLUS, ou équivalent approuvé.

Certification NF545.

##### 4.2.4.2 Spécifications de mise en oeuvre

Les prescriptions générales du DTU 65.10 « Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression à l'intérieur des bâtiments » sont applicables au système.

Les couronnes sont autorisées pour les seuls réseaux en encastré (sol ou cloisons). Les barres sont imposées dans tous les autres cas.

Les éventuels raccords encastrés, sous avis technique, doivent obtenir la validation du contrôleur technique.

Les tubes sont fixés par colliers en respectant les distances entre colliers, selon le tableau ci-dessous.

Tube	DN16	DN25	DN40	DN63 et plus
horizontal	1.60 m	1.80 m	2 m	2,20 m
vertical	1 .70 m	2 m	2 ;20 m	2 ; 85 m

Le cintrage est autorisé jusqu'au DN50, avec un rayon minimal de cintrage de 5 fois le diamètre extérieur du tube en manuel, et de 4 fois à l'aide d'outillage.

#### 4.2.5 Canalisations en Polypropylène PPR – AQUATHERMN Green Pipe

Les tubes sont composés, de l'intérieur vers l'extérieur, des différentes couches suivantes :

- Un tube intérieur en polypropylène copolymère statistique (PP-R) ;
- Une couche médiane spéciale en (PP-R) renforcé fibre de verre ;
- Une couche extérieure en polypropylène copolymère statistique (PP-R).

Les inserts métalliques des raccords mixtes (liaison tube polypropylène/composant métallique fileté ou taraudé) sont en laiton de référence CW614N (CuZn39Pb3) ou CW602N (CuZn36Pb2As) conformément à la norme NF EN 12164.

Ce système de canalisations correspond à un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (e-Cahiers CSTB 3597\_V2 – avril 2014) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé à des raccords spécifiques aquatherm green pipe SDR7,4 MF. L'association du tube avec des raccords non définis dans le présent Dossier Technique est interdite.

#### 4.2.5.1 Domaine d'emploi

- Classe 2 : Pd = 6 bars - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20 °C/10 bars) ;
- Classe 4 : Pd = 10 bars - Radiateurs basse température ;
- Classe « Eau glacée » : Pd = 10 bars.

Les classes d'application 2 et 4 sont définies dans la norme ISO 10508 et correspondent aux conditions d'utilisation définies dans le tableau :

#### Classes d'application

	Régime service	de	Régime maximal	Régime accidentel	Application type
Classe 2	70°C 49 ans		80°C 1 an	95°C 100 h	Alimentation en eau chaude et froide sanitaire
Classe 4	20°C 2,5 ans + 40°C 20 ans + 60°C 25 ans		70°C 2,5 ans	100°C 100 h	Radiateurs basse température, chauffage par le sol

Selon la norme ISO 10508, il est rappelé que quelle que soit la classe d'application retenue le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20 °C pendant 50 ans et une pression de service de 10 bars. La classe d'application « Eau glacée » telle que définie dans le Guide Technique Spécialisé correspond aux installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5 °C.

#### 4.2.5.2 Tubes

Les diamètres et épaisseurs des tubes sont conformes à la série S = 3,2 selon ISO 4065.

Les classes d'application 2 et 4 sont définies dans la norme ISO 10508 et correspondent aux conditions d'utilisation définies dans le tableau ci-après :

#### Caractéristiques dimensionnelles

Dext x e (mm)	Dext (mm)	Epaisseur (mm)	Couche int. (mm)	Couche médiane (mm)	Couche ext. (mm)
20 x 2,8	20 -0+0,3	2,8 -0+0,3	0,8 -0,1+0	1,1 -0+0,3	0,8 -0,1+0
25 x 3,5	25 -0+0,3	3,5 -0+0,6	1,1 -0,1+0	1,4 -0+0,4	1,1 -0,1+0
32 x 4,4	32 -0+0,3	4,4 -0+0,7	1,3 -0,1+0	1,8 -0+0,4	1,3 -0,1+0
40 x 5,5	40 -0+0,4	5,5 -0+0,8	1,7 -0,2+0	2,2 -0+0,6	1,7 -0,2+0
50 x 6,9	50 -0+0,5	6,9 -0+0,9	2,1 -0,2+0	2,8 -0+0,7	2,1 -0,2+0
63 x 8,6	63 -0+0,6	8,6 -0+1,1	2,6 -0,3+0	3,4 -0+0,9	2,6 -0,3+0

Dext x e (mm)	Dext (mm)	Epaisseur (mm)	Couche int. (mm)	Couche médiane (mm)	Couche ext. (mm)
75 x 10,3	75 -0+0,7	10,3 -0+1,3	3,1 -0,3+0	4,1 -0+1,1	3,1 -0,3+0
90 x 12,3	90 -0+0,9	12,3 -0+1,5	3,7 -0,4+0	4,9 -0+1,3	3,7 -0,4+0
110 x 15,1	110 -0+1,0	15,1 -0+1,8	4,6 -0,5+0	6,0 -0+1,6	4,6 -0,5+0
125 x 17,1	125 -0+1,2	17,1 -0+2,0	5,2 -0,5+0	6,8 -0+1,6	5,2 -0,5+0
160 x 21,9	160 -0+1,5	21,9 -0+2,4	6,6 -0,6+0	8,7 -0+1,8	6,6 -0,6+0
200 x 27,4	200 -0+1,8	27,4 -0+3,0	8,2 -0,8+0	11,0 -0+2,0	8,2 -0,8+0

#### 4.2.5.3 Raccords

La réalisation des assemblages par soudure nécessite l'utilisation des outillages spécifiques de polyfusion et d'électrofusion du fabricant.

Les raccords permettent :

- L'assemblage par polyfusion ou électrofusion de tubes et raccords en PP-R ;
- L'assemblage par électrofusion de tubes en PP-R ;
- La liaison sur composant métallique du réseau par l'intermédiaire de raccords mixtes avec corps en polypropylène et insert métallique fileté.

La gamme des raccords comporte :

- Des raccords à polyfusion, de DN 20 à 200, pour la jonction d'éléments en PP-R :
- Manchons, coudes (45 et 90°), tés égaux ou réduits ;
- Réductions, accessoires (bouchons, tubes préformés, ...).
- Des raccords mixtes, de DN 20 à 110, pour la jonction entre éléments en PP-R et éléments métalliques :
- Raccords droits mâle ou femelle ;
- Coudes à 90° mâle ou femelle ;
- Tés (dérivation mâle ou femelle).
- Des raccords à électrofusion : manchons de DN 20 à 200.

#### 4.2.5.4 Fixations – Supports

La mise en œuvre de ces tubes sera conforme aux prescriptions du Cahiers du CSTB, Cahier 2808\_V2, novembre 2011.

Les tubes peuvent notamment être fixés à l'aide de colliers en respectant les distances entre colliers définis dans le tableau ci-après :

Espacement entre appuis (mm)

Diamètre extérieur du tube en mm	Eau froide	Eau chaude
De ≤ 20	500	200
20 < De ≤ 25	500	300

Diamètre extérieur du tube en mm	Eau froide	Eau chaude
25<De≤32	750	400
32<De≤40	750	600
40<De≤75	750	750
75<De	1000	1000

#### 4.2.6 Canalisations Cuivre

##### 4.2.6.1 Qualité des matériaux

Les canalisations sont conformes au DTU 60.5, en particulier :

Les tubes posés en apparent sont en cuivre écroui, assemblés par brasure et raccords en cuivre rouge à souder par capillarité ou préfabriqué en atelier.

Marque : SANCO, ou équivalent approuvé.

##### 4.2.6.2 Localisations

Distribution apparente dans les sanitaires. Autre distribution selon CCTP.

##### 4.2.6.3 Spécifications de mise en œuvre

Canalisations apparentes :

Tube cuivre écroui assemblé par raccords à souder par capillarité ou préfabriqué en atelier.

Les tuyauteries sont équipées de colliers de fixation avec interposition d'une bague en élastomère anti vibratile de marque Mupro type Dammgulast ou équivalent. Le serrage des colliers sera modéré de manière à travailler dans la plage d'écrasement admissible du type de collier retenu.

Fixation par colliers à contrepartie démontable à pattes de fixation et rosaces d'écartement avec interposition de bagues intercalaires résiliantes en élastomère.

Les tubes sont fixés par colliers en respectant les distances entre colliers, selon le tableau ci-dessous.

Tube	DN20	DN40	> DN40
horizontal	1.25 m	1.80 m	3 m
vertical	1.25 m	1.80 m	3 m

Canalisations inaccessibles :

Les tuyauteries ne comporteront aucun assemblage, et aucune soudure. Aucun raccord n'est toléré.

Canalisations encastrées

Les tuyauteries seront posées sous fourreaux continus en plastique, de type Gainojac. Les fourreaux dépasseront du sol : de 3 cm dans les pièces humides et de 1 cm dans les pièces sèches.

L'espace entre fourreaux et tuyauteries, sera rebouché par un joint souple imputrescible.

#### 4.2.7 Canalisations en acier galvanisé

##### 4.2.7.1 Qualité des matériels

Les réseaux sont réalisés en tube acier galvanisé étiré sans soudure, conforme aux normes suivantes :

Norme NFA 49-115 (T3) pour les diamètres inférieurs ou égaux à DN65.

Norme NFA 49-112 (T10) pour les diamètres supérieurs à DN65.

Norme NFA 49-700 pour la galvanisation

La liste exhaustive des diamètres à utiliser figure dans le tableau ci-dessous :

DN	Diamètre extérieur (mm)	Épaisseur (mm)
15	21,3	2,6
20	26,9	2,6
25	33,7	3,2
32	42,4	3,2
40	48,3	3,2
50	60,3	3,6
65	76,1	3,6
80	88,9	3,2
100	114,3	3,6

##### 4.2.7.2 Spécifications de mise en œuvre

Les canalisations sont posées en respectant le DTU 65.10

##### Assemblages :

Assemblage par filetage : le filetage est conforme à la norme NFE 03-004, pour les diamètres inférieurs ou égaux à DN 50.

Assemblage par brides à collerettes à souder en bout : pour les diamètres supérieurs. PN 16.

L'étanchéité des assemblages est assurée :

- Pour les assemblages filetés au moyen de pâte et filasse ou résine d'étanchéité.
- Pour les assemblages par brides au moyen de joints, résistant à l'action chimique du fluide ainsi qu'à la température du service et la pression d'épreuve.

#### Changements de direction :

Les changements de direction sont réalisés au moyen de courbes à souder en tubes sans soudure modèle 3 d, conformes à la norme NFA 49-186.

#### Changements de section :

Tous les changements de section sont réalisés au moyen de réductions à souder en tube acier sans soudure suivant la norme NFA 49-186. Les réductions fabriquées sur le chantier sont prohibées.

#### Obturation des tuyauteries :

L'obturation des tuyauteries et équipements est réalisée au moyen de fonds standards à souder conformes à la norme NFA 49-185.

Les obturations à fond plat, sont autorisées pour les attentes d'extension définies par les plans

### 4.3 CALORIFUGE DES TUYAUTERIES

Concerne les canalisations d'eau de ville, d'eaux pluviales, d'eau chaude sanitaire, de chauffage

Les complexes calorifuges, pare vapeur, protection, auront au minimum un classement au feu :

- M3 en général
- M1 pour les tuyauteries cheminant en faux plafond

Les qualités respecteront les exigences fixées par la réglementation thermique

#### 4.3.1 Calorifuge anti-condensation

Les calorifuges sont réalisés par mousse élastomère souple, à structure moléculaire fermée, formant pare-vapeur. L'épaisseur minimale de l'isolant est de 19mm.

Le coefficient de transmission de la vapeur d'eau du pare-vapeur doit être inférieur à 1 g/m<sup>2</sup>/24 heures, en fonction de l'hygrométrie et de la température ambiante (norme NF ISO 2528).

Ces performances seront confirmées par un rapport d'essai émanant d'un organisme officiel.

#### 4.3.2 Calorifuge des canalisations d'ECS

Les calorifuges sont conformes au DTU 45.2, en particulier :

Ils sont réalisés par coquille de laine de roche d'épaisseur minimum :

- 30 mm pour les diamètres inférieurs ou égaux à 20 mm
- 40 mm pour les diamètres supérieurs ou égaux à 25 mm

Ils peuvent être réalisés par mousse élastomère souple, pour les diamètres inférieurs à 20 mm

Les épaisseurs des isolants respectent les objectifs fixés par la note de calcul thermique réglementaire

#### 4.3.3 Calorifuge des pièces d'assemblages et robinetteries

Les pièces d'assemblage et de raccordement, les robinetteries sont calorifugées, au même titre que les canalisations par boîtier spécifique.

#### 4.3.4 Revêtements extérieurs des calorifuges

Les revêtements sont conformes au DTU 45.2, en particulier :



Finitions extérieures :

- Film alu
- Tôle d'aluminium d'épaisseur minimale de 8/10e et assemblage par vis Parker, pour les tuyauteries implantées à l'extérieur (exposées aux intempéries et UV) et dans les locaux techniques.

#### 4.3.5 Mise en œuvre des calorifuges

Les calorifuges sont posés conformément au DTU 45.2, en particulier :

La pose du calorifuge n'est effectuée qu'après les essais d'étanchéité et le traitement anticorrosion de toutes les parties métalliques.

#### 4.3.6 Protection antigel des tuyauteries

Les tuyauteries risquant d'être exposées au gel, sont tracées et calorifugées

Traçage : Le dispositif bénéficie d'un avis technique favorable du CSTB

Calorifuge : En matériaux imputrescibles avec pare vapeur (coquilles de laine de roche, épaisseur 25 mm minimum).

### 4.4 EQUIPEMENTS DES RESEAUX SOUS PRESSION

Tous les équipements seront de qualité sanitaire (certification ACS)

Toutes les robinetteries, vannes et autres équipements placés sur les canalisations collectives EF ou ECS devront être certifiées NF Robinetterie bâtiment.

#### 4.4.1 Anti-béliers

##### 4.4.1.1 Principe

Tous les réseaux de distribution d'eau sous pression seront prémunis contre les chocs hydrauliques (coups de bélier) dus à l'accélération ou à la décélération de l'eau provenant d'un changement brusque de régime (arrêt d'une pompe de surpression, fermeture rapide d'un robinet, vanne, clapet ou électrovanne) par l'équipement aux points critiques de chaque réseau, et en haut de chaque colonne montante, d'anti-béliers susceptibles d'absorber cette énergie excédentaire.

Les anti-béliers devront agir comme une chambre de détente, à l'exclusion de tout autre système (anti-béliers à ressort).

##### 4.4.1.2 Caractéristiques

Les anti-béliers seront du type accumulateur hydropneumatique à vessie caoutchouc pré-gonflé à l'azote ou à l'air sec, et éprouvés en fonction des pressions engendrées par l'énergie à absorber.

Les caractéristiques des anti-béliers seront déterminées en fonction du réseau ou tronçon du réseau à protéger, et des prescriptions particulières du fabricant de ces matériels.

#### 4.4.2 Robinetterie d'isolement

Diamètre nominal jusqu'à DN 50 inclus	Diamètre nominal supérieur à DN 50
<p>Robinet à boisseau sphérique. Passage intégral. Conformité à NF E 29-470 (ISO 7121) Essais en usine : NF E 29-311 (ISO 5208) Raccordement par filetage. Matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Corps laiton nickelé</li> <li>Sphère laiton revêtue de chrome</li> <li>Joints de compensation d'usure en PTFE</li> <li>Tige de commande munie de joints toriques</li> <li>Commande par poignée quart de tour</li> </ul>	<p>Vanne papillon avec bague élastomère Montage entre brides avec oreilles de démontage Dimensions : NF E 29-305 (ISO 5752) Essais en usine : NF E 29-311 (ISO 5208) Pression différentielle maxi : 16 bars. Matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Corps : fonte GS ou acier</li> <li>Axe : acier inox</li> <li>Papillon : cupro-aluminium ou fonte GS ou acier inox</li> <li>Bague : EPDM.</li> </ul> <p>Mancœuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DN &lt; 200 : levier 1/4 tour blocage en positions extrêmes</li> <li>DN &gt; 200 : démultiplicateur.</li> </ul>

Marque : AMRI, LRI, PONT A MOUSSON, ou équivalent approuvé.

#### 4.4.3 Robinetterie de réglage

Diamètre nominal jusqu'à DN 50 inclus	Diamètre nominal supérieur à DN 50
<p>Robinet à soupape de réglage Indicateur de position avec dispositif de blocage Prises de pression amont et aval Raccordement par filetage. Matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Corps et couvercle : bronze</li> <li>Tige et clapet : laiton</li> <li>Joint clapet : EPDM</li> </ul>	<p>Robinet à soupape de réglage Indicateur de position avec dispositif de blocage Prises de pression amont et aval Raccordement par brides Matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Corps : fonte</li> <li>Tige et siège : inox</li> <li>Joint clapet : PTFE</li> <li>Joint presse étoupe : EPDM</li> </ul>

Marque : TA CONTROL - type STAD, ou équivalent approuvé.

#### 4.4.4 Dispositifs de chasse et de vidange

Les tuyauteries seront posées en respectant une pente de 0.2 %. Chaque point bas, limité à un nombre minimum, sera équipé d'un dispositif de chasse et de vidange.

Le dispositif de chasse est constitué d'une poche de décantation, et d'un robinet de chasse.

Dans le cas où le diamètre extérieur du réseau est inférieur ou égal à DN 50 le diamètre de la poche d'impureté ne sera pas inférieur au diamètre du réseau.

Dans le cas contraire, le diamètre de la poche d'impureté sera de DN 50.

Chaque poche sera équipée d'une vanne quart de tour du même diamètre que la tuyauterie.

#### 4.4.5 Dispositifs de purge

Des purges d'air seront installées sur les réseaux hydrauliques :

Aux points hauts des installations.

A la sortie des équipements tels que : chaudières, échangeurs, groupes frigorifiques.

Selon le montage des surfaces de chauffe diverses : batteries, radiateurs, etc...

Implantation dispositif de purge	Dispositif de purge
Aux points hauts de l'installation (ex. : têtes de colonnes, collecteurs horizontaux)	Par bouteille d'accumulation DN 50 mini avec purgeur automatique à flotteur (TROUVAY-CAUVIN n°1 AV. ou équivalent)
Sortie de chaudières, d'échangeurs	Séparateur d'air centrifuge constitué par : Un vase de forte section déterminé pour une vitesse de circulation de 0,10 m/s environ, Deux tubulures disposées tangentiellement et à des niveaux différents, Une évacuation des boues à la partie inférieure (diamètre supérieur ou égal à 1"1/4) avec vanne d'extraction, Une purge d'air à la partie supérieure : automatique pour les pressions de service inférieures à 10 bars, manuelle pour les pressions supérieures (purgeur à flotteur : ARMSTRONG n°1 A. V ou équivalent).

Les bouteilles de purge seront équipées d'un robinet à soupape de diamètre DN 20 ramené à 1,5 m du sol. Les tuyauteries de vidange seront installées jusqu'à l'écoulement le plus proche. Un entonnoir ou tout autre dispositif sera prévu de façon à contrôler l'écoulement du fluide et à limiter la température de rejet à 30°C.

#### 4.4.6 Filtres à tamis

Dimensionnement : diamètre de la canalisation

Implantation en amont des pompes, vannes de régulation, compteurs.

Couvercle boulonné avec robinet de vidange

Assemblage : Brides

Matériaux :

- Corps : laiton pour DN<50, fonte pour DN>50
- Tamis : inox
- Marque : LRI, ou équivalent approuvé.

## 4.5 CANALISATIONS D'EVACUATION GRAVITAIRE

### 4.5.1 Spécifications de mise en œuvre

#### 4.5.1.1 Raccordements des appareils

Tous les raccords d'évacuation des appareils sur les collecteurs sont réalisés dans le sens de l'écoulement par tés type pied de biche. Ils partent des siphons des appareils pour être raccordés aux chutes.

Les parcours en plinthe, apparents, nécessitent une finition soignée (supportages notamment) et recevront une peinture de finition (lot Peinture).

#### 4.5.1.2 Equipements des chutes EU/EV

Les réseaux intérieurs seront en PVC Me, sauf spécifications particulières.

Les réseaux d'évacuation des chaufferies et cuisine seront en fonte.

Le diamètre des chutes PVC sera inférieur à 125 mm, en cas contraire, elles chemineront dans des gaines coupe-feu.

Les chutes sont obligatoirement prolongées en ventilation "primaire" par un tuyau en P.V.C. dans la hauteur du dernier étage, d'un diamètre correspondant à celui de la chute et débouchant sur l'extérieur avec une crapaudine en fil métal galvanisé pour les terrasses inaccessibles ou avec un aérateur à membrane pour les terrasses privatives.

Les chutes ne doivent pas avoir de diamètre extérieur supérieur ou égal à 125 mm y compris les eaux pluviales (au-delà exigence coupe-feu)

Les dévoiements de chute, sous gaine coupe-feu, en faux plafond ou en soffite, seront enrobés de laine minérale pour atténuer au maximum les transmissions phoniques.

La jonction des tuyaux est réalisée par joint coulissant à double lèvre assurant l'étanchéité et la libre dilatation est maintenue en position par une bague encliquetée.

Les culottes utilisées ont un angle maximum de 67°30 avec tampon de raccordement en élastomère pré-perforé aux diamètres exacts des branchements des collecteurs d'appareils.

Le raccordement en pied de chute sur les collecteurs généraux comporte obligatoirement un tampon hermétique.

#### 4.5.1.3 Equipements des collecteurs EU

Des tés de dégorgement sont prévus en bout de chaque collecteur.

Les pentes des réseaux sont au minimum de 1.5cm/ml.

#### 4.5.1.4 Traitements acoustiques

Protection acoustique : les tuyauteries seront isolées par laine de roche (épaisseur 30 mm, masse 110 kg/m3) pour atténuer au maximum les bruits d'écoulement.

#### 4.5.1.5 Visitabilité

Des tampons hermétiques sont prévus aux changements de direction et sur tous parcours rectilignes de plus de 10 mètres, au pied de chaque colonne, et à chaque sortie du bâtiment. Ils sont positionnés de façon à être toujours accessibles à partir des circulations communes.

Les tampons sont parfaitement étanches et disposés de manière à ne pas provoquer le ralentissement de la veine liquide. Le diamètre des ouvertures doit être sensiblement égal à celui des tuyaux sur lesquels elles sont aménagées.

#### 4.5.2 Canalisations PVC, d'évacuation gravitaire

##### 4.5.2.1 Qualité des matériels

Les canalisations sont conformes au DTU 60.31 relatif aux eaux pluviales et au DTU 60.33 relatif aux eaux usées et eaux vannes, en particulier :

Les canalisations auront un classement de réaction au feu M1

Les assemblages seront réalisés par emboîtement et raccords collés ou joints Néoprène à lèvres.

##### 4.5.2.2 Localisations :

Ensemble des réseaux d'évacuation sauf mentions particulières

##### 4.5.2.3 Spécifications de mise en œuvre

Les canalisations sont posées conformément au DTU 60.32, 60.33 et 65.10, en particulier :

Les coudes en pied de chute sont en P.V.C. renforcé dans le cas de raccordement sur un réseau collecteur en PVC rigide. Les coudes sont au 1/8 (coudes au 1/4 sont interdits).

La hauteur libre de passage sous les collecteurs ne sera pas inférieure à 2 m dans les parkings et dans les circulations communes.

Les réseaux d'évacuation en PVC situés à moins de 1,5 m de hauteur dans les zones communes devront être protégés mécaniquement.

La distance (en m) entre deux points fixes ne sera jamais supérieure à :

- 3,00 pour les vidanges individuelles ou collecteurs d'appareils ;
- 4,00 pour les canalisations verticales ;
- 8,00 pour les canalisations ou collecteurs généraux d'allure horizontale.

L'espace entre collecteurs, calorifugés ou non, ne sera pas inférieur à 8 cm pour les diamètres 150 mm et à 10 cm pour les collecteurs de diamètre supérieur.

##### 4.5.2.4 Supports

Tous les supports et suspentes seront traités anticorrosion.

Ils seront de type :

- Support par collier poire en métal inoxydable avec tige de réglage.
- Support mural en fonte d'aluminium avec berceau réglable ou préfabriqué en atelier.
- Colliers en contre partie démontable en acier galvanisé avec patte à scellement.

L'espace entre appuis ne sera pas supérieur aux valeurs suivantes :

Evacuation des eaux usées :

Diamètre	Réseaux Horizontaux		Réseaux verticaux
	PVC compact	PVC Cel/Cuivre	
32/40/50/63	0,5 m	0,8 m	2,70 m
75/90/100/110/125/140	0,8 m	0,8 m	
160/200/250	1,0 m	1,0 m	

#### 4.5.3 Canalisations d'évacuation en fonte

Les tuyaux et raccords en fonte, leurs assemblages et accessoires destinés à l'évacuation des eaux de bâtiments seront conformes à la norme NF EN 877. Les règles générales de mise en œuvre seront conformes au DTU 65.10 NF P 52 305.

- Tuyaux en fonte série SMU avec joints SMU.
- Tuyaux en fonte avec culottes, branchements, coudes et tés à regard de visite aux dérivations principales, au pied de chaque descente et tous les 12 m dans les parties droites.
- La fonte devra comporter une couche de peinture anti-corrosion avant la pose. Avant réception des ouvrages, toutes les parties corrodées seront brossées et peintes de 2 couches de peinture antirouille.
- Il sera mis en place en règle générale, une fixation de part et d'autre d'un joint. Fixation des tuyauteries jusqu'au  $\varnothing 150$  par collier CELT 801 C, avec garniture en caoutchouc. Au-delà du  $\varnothing 150$ , il sera employé des crochets ou des colliers en acier galvanisé à 2 boulons, avec manchons caoutchouc.
- Les raccordements seront réalisés par l'intermédiaire de culotte et de branchements à 45° et 67°. Les raccordements par l'intermédiaire de tés à 90° sont absolument proscrits.
- Les coudes à 90° dit 1/4 sont proscrits (sauf cas particulier) seuls les coudes au 1/8 devront être employés.

### 4.6 CANALISATION D'EVACUATION EN POLYPROPYLENE

#### 4.6.1 Qualité des matériels

Les canalisations seront en Polypropylène, ignifugés, résistant aux acides, température de service de -23°C à 100°C.

Les canalisations seront conformes aux normes, en particulier :

Conformité aux normes ASTM F1412, D4101 et CSA B181.3, et feront l'objet d'une certification.

Les canalisations auront un classement de réaction au feu M1

Les assemblages seront réalisés par bague d'étanchéité à compression conique. Toutes les pièces sont en plastiques.

Les colliers de fixation sont métalliques à contre partie démontable et à large surface de contact ou en matière plastique à auto-serrage.

#### 4.6.2 Localisations

Evacuations dans le cas de rejet d'eau acide.

### 4.7 PROTECTION INCENDIE DES TUYAUTERIES NON EN CHARGE

Les tuyauteries non en charge, traversant des parois d'isolement de tiers devront restituer le coupe-feu des parois quelque soient leur diamètre :

Les tuyauteries non en charge, traversant des parois pour lesquelles sont exigées de restituer une résistance au feu devront être :

- CFt du même degré que la paroi pour les diamètres supérieur à 315 mm,
- PFt 30 mn pour les diamètres inférieur à 315 mm en traversée horizontale,
- CFt 15 mn pour les diamètres inférieur à 315 mm en traversée verticale.

Les parois d'isolement pour lesquelles sont exigées de restituer une résistance au feu à l'intérieur de chacun des établissements sont

Parking : plancher, locaux à risque importants, parois de compartiments  
ERP : planchers, parois de compartiments, locaux à risque importants

#### 4.7.1 Canalisations d'évacuation en PVC

Traversées de parois CF pour lesquelles sont exigées de restituer une résistance au feu.

Les canalisations sont :

- Soit placées sous gaine coupe-feu
- Soit équipées de colliers coupe-feu (sous PV)
- Soit renforcée par fourreau PVC de part et d'autre de la paroi, pour les canalisations de diamètre inférieur à 125 mm, lorsque l'exigence est d'un Pft 30 mn ou d'un Cft 15mn

#### 4.7.2 Canalisations d'évacuation en fonte

Traversées de parois CF pour lesquelles sont exigées de restituer une résistance au feu :

Les canalisations sont :

- Soit placées sous gaine coupe-feu
- Soit protégées par un manchonnage de 30 mm épaisseur, armé d'un grillage galvanisé, de 0,50 à 1,00 longueur, suivant l'importance du degré C-F de la paroi traversée et la configuration de la traversée

Ce manchonnage sera réalisé suivant les instructions techniques de PONT A MOUSSON, suite aux essais effectués au laboratoire du CTICM.

### 4.8 SUPPORTAGE DES TUYAUTERIES

Réseaux horizontaux : les supports de canalisation sont réalisés par fer type "U" avec suspentes scellées ou boulonnées à hauteur réglable.

Les canalisations sont désolidarisées des supports par l'interposition de joint en élastomère.

Toutes les tuyauteries qui seront supportées par l'ossature de l'ouvrage seront fixées au moyen de suspensions simples ou doubles.

Ces supports seront en acier et leurs dimensions seront fonction de l'espacement et de la charge supportée par ces derniers.

Ecartement entre supports

Afin d'éviter toute flèche, l'écartement entre deux supports ne pourra excéder les valeurs suivantes :

DN = 20mm	e = 1,5 m
20 mm < DN < 40mm	e = 2,2 m
40 mm ≤ DN < 65mm	e = 3,0 m
65 mm ≤ DN < 100mm	e = 3,5 m
100 mm ≤ DN < 150mm	e = 4,0 m
DN ≥ 150mm	e = 5,0 m

Les écartements devront impérativement être réduits à proximité des coudes et des appareils. Les tuyauteries ne serviront jamais à supporter les appareils qui devront avoir leurs propres supports.

### Supports spéciaux

Des supports avec embase et appui réglables seront employés pour les tuyauteries supportées par le plancher ainsi que pour les coudes à l'aspiration et au refoulement des pompes.

Les tuyauteries verticales auront des supports ou des guides placés à une distance maximum de 4 m les uns des autres, sauf spécification ou indication contraire.

#### Supportage tuyauterie en nappe

Par des rails d'installation électrozingués pré-perçés sur lesquels se visseront directement les colliers décrits ci-dessus par boulon rail ou double écrou coulissant. Choix du rail en fonction des charges à appliquer et de la résistance du profilé.

### Supportage sur poutrelles métalliques

Sans perçage ni soudure par :

Crapaudage + rail dans le cas de plusieurs tuyauteries ou si la charge à suspendre est en porte à faux.

Crampon serre joint dans le cas d'une charge individuelle.

### Supportage en locaux techniques

Supports élastiques antivibratiles, ou avec bagues isolantes.

Le matériel nécessaire à la confection des supports est à la charge de l'Entrepreneur. Les détails des suspensions et supports établis par l'Entrepreneur seront soumis à l'approbation du Maître d'Oeuvre avant fabrication.

Des fers d'ancrage sont prévus partout où cela sera possible et sont approvisionnés et mis à la disposition de l'Entrepreneur du lot Gros-Oeuvre.

Toutes les parties métalliques des supports sont peintes de deux couches de peinture antirouille.

## **4.9 DILATATION DES TUYAUTERIES ET POINTS FIXES**

### 4.9.1 Généralités

L'Entrepreneur titulaire du présent lot prévoira les dispositifs nécessaires au guidage et à la libre dilatation des tuyauteries (supports libres, supports guides, points fixes...). Dans la mesure du possible, le tracé des tuyauteries devra être auto-dilatable. Dans le cas contraire deux systèmes de dilatation pourront être utilisés : lyres ou compensateurs, en alternance avec des points fixes

### 4.9.2 Tuyauteries

Les réseaux d'eau sous pression devront être équipés de dispositifs permettant la libre dilatation des tuyauteries, tels que lyres de dilatation, compensateurs ou coudes à grand rayon non bridés.

Ces dispositifs devront être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre, ainsi que l'implantation et la conception des guidages et points fixes correspondants.

### 4.9.3 Lyres de dilatation

Afin de permettre la libre dilatation des tuyauteries, il sera fait usage de lyres de dilatation lorsque la place disponible sera suffisante ; elles seront exécutées en tube d'acier étiré sans soudure



selon normes NFA 49-115 et NFA 49-112 pour les diamètres inférieurs ou égaux à DN 400 ; les changements de direction seront réalisés au moyen de courbes en acier sans soudure quel que soit le diamètre.

L'Entrepreneur est tenu de fournir les fiches de calculs (efforts sur les points fixes, valeur et sens des déplacements, contraintes dans les courbes etc.) pour chaque lyre.

#### 4.9.4 Compensateurs de dilatation

Ils seront en principe du type articulé à double charnière en acier inoxydable dont la nuance sera fixée en accord avec le Maître d'Oeuvre compte tenu des caractéristiques. Le montage se fera conformément aux instructions du Constructeur et en particulier en ce qui concerne la prétention à froid.

L'emploi des compensateurs de type axial est subordonné à l'accord du Maître d'œuvre : dans le cas d'utilisation de ce type de matériel, toutes précautions relatives au guidage seront prises (en particulier les guidages de part et d'autre du compensateur) ainsi que le contrôle chimique du fluide véhiculé.

### 4.10 FOURREAUX AUTOUR DES TUYAUTERIES

#### 4.10.1 Tuyauteries enrobées

Gaine isolante en aggloméré à base d'élastomère parfaitement ajustée au diamètre extérieur de la tuyauterie. Ces fourreaux, continus, doivent ressortir de 3 cm du sol fini dans les pièces humides et de 1 cm dans les pièces sèches.

#### 4.10.2 Traversées de parois

Dans les planchers et les murs en béton ou maçonnerie, les fourreaux sont en tube galvanisé.

Chaque fourreau comportera à l'extérieur un collier avec pattes de scellement pour le maintenir au rebouchage.

Ces fourreaux doivent ressortir de 3 cm du sol fini et de 0,5 cm sous plafond.

Dans les cloisons légères, les fourreaux seront en tube acier peint anti-corrosion intérieurement, ou en tube PVC. Ils seront arasés de chaque côté de la cloison.

L'espace entre fourreau et tuyauterie, de l'ordre de 1cm, est rebouché par un matériau résilient, restituant le coupe-feu de la paroi.

#### 4.10.3 Rebouchages

L'Entrepreneur du présent lot rebouchera soigneusement dans les trous, percements, réservations, etc...

### 4.11 COMPTEURS

Tous les compteurs sont conformes à la directive européenne MID 2004/22/CE du 31 mars 2004 sur les instruments de mesure a été transcrite en droit français par le décret du 12 avril 2006 relatif à la mise sur le marché et à la mise en service de certains instruments de mesure, et par l'arrêté du 28 avril 2006 qui fixe les modalités d'application de ce décret.

Les comptages sont dits « communicant sur index », c'est-à-dire que l'appareil de mesure et le calculateur sont dans le même contenant. La liaison entre les deux appareils permet d'envoyer directement la consommation sur le réseau de communication.

En cas de suivi énergétique ou de mise en place d'une GTB, le protocole de communication sera de type M-BUS ou à défaut Modbus avec raccordement filaire.

L'entreprise fournira les caractéristiques suivantes du compteur pour validation par la maîtrise d'œuvre :

- n° de certification MID ;
- les valeurs d'approbation MID 2004-22-CE :
  - débit permanent (Q3) ;
  - débit de surcharge (Q4) ;
  - débit minimal (Q1) ;
  - débit de transition (Q2) ;
  - débit de démarrage.

#### 4.11.1 Compteur eau froide

Caractéristiques techniques du compteur :

- Technologie ultrason
- Classification MID M1/E1 (directive 2004/22/CE) ;
- Étendue de mesure  $R \geq 400$  (directive 2004/22/CE) ;
- Montage toutes positions ;
- Affichage 8 rouleaux chiffrés ;
- Mémoire interne en cas de coupure électrique permettant la sauvegarde des index.
- Fonction détection de fuite et de surdébit ;
- Communicant sur bus Mbus, liaison câblée ;
- Alimentation par pile lithium, durée de vie > 12ans.
- Agréé ACS.

Compteurs de type KAMSTRUP flowIQ 3100, DIEHL HYDRUS, ITRON Intelis ou équivalent approuvé.

Si détection de fuite d'eau, en complément :

- Certification MID,  $R > 500$  ;
- Très faible débit de coupure :  $\leq 3$  l/h ;

Ce système de détection des fuites d'eau devra assurer les fonctions suivantes :

- Alarme audible en cas de détection de fuite d'eau (alarme sur la GTB, il peut s'agir également d'une alarme dirigée vers un responsable) ;
- L'alarme s'active lorsque le débit / la consommation dépasse un seuil prédéfini sur une période donnée (seuil jour, seuil nuit par exemple) ;
- Le système est capable de distinguer différents niveaux de débits : faible, normal, élevé, selon la période ;
- Le système est programmable pour s'ajuster au profil de l'utilisateur.
- Le système est déconnectable pour éviter de fausses alarmes en cas d'opération fortement consommatrice d'eau : essai incendie, remplissage des réseaux, etc.

#### 4.11.2 Compteur électrique

Caractéristiques techniques du compteur :

- Compteurs mono ou triphasés selon les usages du type I31 ou de type I43 pour reprise contacts auxiliaires OF/SD du disjoncteur concerné

- Ecran déporté/concentrateur de mesure communicant MODBUS via liaison RS485 du type D40 de chez SOCOMEC ou équivalent techniquement approuvé ;
- Afficheur intégré d'index ;
- Classe de mesure 0,5 de 2 à 120% de In selon IEC 67557-12
- Connectable à la GTB.

Marque : SOCOMEC, ou équivalent approuvé.

## 4.12 POMPES

Les pompes sont équipées de paliers avec coussinets et roulement de butée silencieux.

Elles seront raccordées aux canalisations, s'il y a variation du diamètre, par des cônes dont la longueur est au moins 4 fois (à l'aspiration) et 7 fois (au refoulement) la différence des diamètres, et obligatoirement par l'intermédiaire de manchons souples et antivibratiles.

Chaque pompe comporte :

- sur l'aspiration : une vanne de barrage à passage direct
- sur le refoulement : un clapet de non-retour et une vanne de barrage à passage direct.

Le presse-étoupe éventuel est suffisamment étanche pour que la fuite se réduise à un léger goutte-à-goutte recueilli de façon visible au-dessus d'un entonnoir relié à une tuyauterie de vidange.

La tuyauterie d'évacuation du presse-étoupe est en tube galvanisé. Le presse-étoupe est facilement remplaçable et réglable sans donner de résistance mécanique appréciable.

### 4.12.1 Pompes sur tuyauteries

Un viseur optique permet de contrôler facilement le sens de rotation.

Le support est assuré par l'intermédiaire des tuyauteries de raccordement, immédiatement après les vannes d'isolement, à l'aide d'étriers démontables (avec interposition d'un matériau résilient) et de consoles scellées dans les parois verticales.

### 4.12.2 Pompes sur socles

Le montage est effectué en prenant toutes précautions utiles afin d'éviter la production et la propagation des bruits, en particulier au niveau des socles qui comprennent successivement à partir du sol :

- un pré-socle de propreté (hauteur 10 cm) solidaire du plancher
- un dispositif de désolidarisation constitué par des plots anti-vibratiles calculés afin que l'atténuation de l'énergie vibratile soit supérieure à 90 % à la fréquence égale à la vitesse de rotation de la machine divisée par 60.
- un socle lourd (au moins 2 à 3 fois le poids du groupe) destiné à absorber un maximum de vibrations et dont la face supérieure sera parfaitement dressée et munie de scellements pour recevoir le bâti du groupe.

Les tuyauteries sont directement soutenues et ne reposent pas sur les pompes.

En outre, elles ne feront supporter à celles-ci aucun effort anormal.

#### 4.13 TRAITEMENTS D'EAU

Les systèmes de traitement de l'ECS respecteront la « Circulaire DG 5/VS 4 n° 2000-166 du 28 mars 2000 relative aux produits de procédés de traitement des eaux destinées à la consommation humaine »

##### 4.13.1 Qualité de l'eau

L'eau de remplissage initial et d'appoint des installations devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- PH = 9
- TH = 0 pour le remplissage des installations
- Résistivité > 2.000 ohms cm

##### 4.13.2 Analyses d'eau

Il sera prévu de fournir les analyses d'eau avant et après traitements

##### 4.13.3 Adoucisseur

Chaque ensemble de traitement d'eau permettra d'adoucir l'eau aux TH souhaités sur le projet :

Il comprendra :

- 1 ensemble de protection sanitaire
- 1 filtre en amont 80µm avec bypass
- 1 échangeur d'ions
- 1 bac à sel de régénération
- 1 dispositif de comptage de l'eau ayant traversé l'échangeur pour le déclenchement de la régénération
- 1 dispositif de réglage des mélanges eau brute et eau adoucie pour l'obtention du Th désiré

La régénération se fera hors des heures d'ouverture des bureaux (heures creuses).

Ils seront entièrement automatiques.

Ils seront équipés de dispositifs de communication compatible avec la GTB

Ils seront de marque BWT Perla PRO ou équivalent approuvé

##### 4.13.4 Traitement anticorrosion

Le traitement comprendra un pot d'introduction de produit.

Caractéristiques du pot d'introduction :

- Equipé de 5 vannes 1/4 tour et d'un entonnoir de remplissage,
- Construction acier peint,
- Capacité 15 litres ou 40 litres,
- Raccordement DN 15.

Il est monté soit sur l'appoint soit sur le circuit avec un piquage amont et aval de la pompe de recirculation.

#### 4.13.5 Fourniture des produits de traitement d'eau

L'Entrepreneur fournira les charges de produits nécessaires :

- aux remplissages de tous les réseaux installés au titre du présent lot ;
- à tous les essais tels que définis au présent C.C.T.P.

### 4.14 INSTALLATION ELECTRIQUE

#### 4.14.1 Objet

Ce chapitre définit les principes de câblage (chemins de câbles, conduits, armoires électriques) à adopter pour l'ensemble des installations électriques (au sens général) du présent marché.

En règle générale, le présent lot suivra les prescriptions du lot Électricité, concernant les protections, câbles, chemins de câbles, etc.

#### 4.14.2 Prescriptions générales

Les régimes de neutre de l'installation électrique du bâtiment sont les suivants :

- Electricité normale : TN
- Electricité sécurité : TN

Température ambiante de fonctionnement : 30°C en général. Le calcul et le choix des matériels devront tenir compte de cette prescription, pour que les performances des matériels ne soient pas altérées par ces conditions.

#### 4.14.3 Chemins de câbles – conduits

Les conduits installés tiendront compte de la nature des locaux et du mode d'installation :

##### 4.14.3.1 Conduits encastrés

- Gaine ICD orange (dalles, murs, cloisons pleines).
- Gaine IDC APE grise (gainés électriques, vides de construction).
- Gaine ICO APE (huisseries métalliques).

##### 4.14.3.2 Conduits apparents

Tubes MRB dans les locaux ou passages comportant des risques mécaniques et partout où ils seront posés à moins de deux mètres de hauteur (par rapport au sol fini, faux plancher, etc...).

Pour des raisons d'exploitation et de maintenance, des aiguilles seront installées dans tous ces conduits.

##### 4.14.3.3 Chemin de câbles

Les chemins de câbles seront réalisés en tôle perforée galvanisée à chaud ou sous forme d'échelles à câbles de même tenu à la corrosion (Cablofil ou équivalent).

Ils seront fixés aux éléments de maçonneries et seront désolidarisés des équipements démontables (moteurs, caissons, etc ...) :

- Supportage par fermes ou tiges filetées : tous les 2,5 m minimum
- Surcharge ponctuelle admissible : 100 daN
- Réserve minimale après pose des câbles : 30 %
- Fixation des câbles : par colliers plastiques (Rilsan ou équivalent) tous les 0,5 mètre sur parcours horizontaux et tous les 1 mètre sur parcours verticaux.

Tous les chemins de câbles cheminant à moins de 2 m du sol seront capotés (capots métalliques galvanisés, épaisseur : 20/10°).

Mise à la terre par conducteur cuivre nu connecté au moins à chaque dalle.

Toutes les dispositions devront être prises pour éviter de blesser les câbles au droit des dérivations et changements de directions.

Les chemins de câbles courants faibles seront impérativement séparés des cheminements courants forts. Leurs supports peuvent être communs. Dans tous les cas les chemins de câbles du présent lot seront disposés à 30 cm minimum des chemins de câbles Précâblage lorsqu'ils chemineront en parallèle au-delà de 3 m.

Toute proximité susceptible de poser des problèmes devra être signalée à la Maîtrise d'œuvre, pour chercher une solution et arbitrer entre les choix possibles.

#### 4.14.3.4 Repérage des chemins de câbles

Tous les chemins de câbles installés par le titulaire du présent marché seront repérés par des étiquettes dilophanes gravées collées sur porte étiquettes.

Les étiquettes seront posées aux extrémités, aux changements de niveaux, de directions, de chaque côté des traversées de cloisons, parois, planchers, tous les 10 m dans les parcours rectilignes.

Ces étiquettes varieront en fonction de la nature des câbles supportés.

#### 4.14.3.5 Traversées des parois

Le titulaire du présent lot devra le rebouchage de l'ensemble des réservations, trémies, qu'il utilisera, que celles-ci aient été réalisées par lui ou par un autre corps d'état pour les besoins du présent lot (gros œuvre par exemple). Ces rebouchages devront impérativement respecter les prescriptions acoustiques et coupe-feu de la paroi traversée

#### 4.14.4 Câbles

Les câbles seront repérés par des étiquettes inaltérables gravées portant le repérage du circuit (repérage tenant - aboutissant - fonction). L'ensemble des câbles sera repéré tenants et aboutissants, ainsi qu'à chaque changement de direction.

Le repérage des conducteurs pour les câbles BT (220/380 V) respectera les codes usuels (neutre : bleu clair, terre : vert/jaune, etc...).

Les câbles seront posés en une seule longueur (pas de boîtes de raccordement sur les parcours) en respectant les séparations physiques suivant la nature des courants électriques les traversant.

Les espacements à respecter seront au minimum de 40 cm.

Les câbles ne devront pas être disposés en plus de deux couches sur les chemins de câbles (puissance), et trois couches (courants faibles).

Les câbles circulant en terrasse devront être totalement protégés des UV.

- Soit sous cdc capoté
- Soit sous tube
- Et y compris tout virage ou remontée de câble

#### 4.14.5 Mise à la terre

##### 4.14.5.1 Généralités

Toutes les masses de l'installation susceptibles d'être portées accidentellement à un potentiel, devront être mises à la terre.

Lorsque deux masses simultanément accessibles seront susceptibles d'être portées à une différence de potentiel dangereuse, une liaison équipotentielle supplémentaire sera réalisée.

D'une façon générale, la continuité de terre de toutes les masses métalliques de l'installation sera assurée, y compris les éléments de serrurerie ou autres supportant des appareillages électriques.

Tous les équipements devront comporter une borne de terre sur laquelle viendront se raccorder le conducteur de protection et le conducteur d'équipotentialité si nécessaire.

##### 4.14.5.2 Section du conducteur de terre

Les sections des conducteurs de protection seront déterminées de façon à :

- D'une part, présenter une résistance mécanique suffisante en fonction de l'environnement,
- D'autre part, supporter sans risque de détérioration, la contrainte thermique susceptible de se produire lors d'un défaut quelconque.

D'une façon générale, la section du conducteur de protection sera égale à celle du conducteur de phase.

##### 4.14.5.3 Cheminement des conducteurs de protection

Les conducteurs de protection suivront les mêmes cheminements que les conducteurs actifs des circuits qu'ils protègent.

D'une façon générale, on évitera les circuits bouclés au profit des circuits en antenne.

##### 4.14.5.4 Raccordement/Repérage

Les raccordements effectués dans des armoires ou boîtes de dérivation le seront dans les mêmes conditions que pour les conducteurs actifs.

Les conducteurs isolés servant de conducteurs de protection seront impérativement de couleur vert-jaune. Lorsque des éléments métalliques serviront de conducteur de protection, ils seront repérés par des bagues ou des étiquettes vert-jaune.

#### 4.14.6 Repérage des matériels

Tous les matériels installés seront repérés (armoires électriques, pupitres de commande, boîtiers de prises ou de connecteurs, amplificateurs, consoles, etc...) par des étiquettes dilophanes gravées rivetées ou collées de façon apparente sur les équipements. Un principe de repérage systématique sera mis en place et devra impérativement être approuvé par la Maîtrise d'Oeuvre.

#### 4.14.7 Armoires électriques, coffrets, pupitres, baies

##### 4.14.7.1 Constitution externe

Les armoires électriques seront réalisées en tôle d'acier 15/10° minimum et protégées de la corrosion par deux couches de peinture Epoxy au moins, dont la couleur sera soumise à l'accord du Maître d'Ouvrage.

Les portes seront munies de serrures à clefs.

#### 4.14.7.2 Constitution interne

Tous les tableaux, pupitres, baies seront équipés avec un minimum de 20 % de réserve.

Toutes les parties sous tension seront protégées par des plexi transparents isolants.

D'une façon générale, dans toute armoire électrique, la partie contrôle et commande sera séparée de la partie puissance. Cette prescription est valable aussi bien pour l'équipement (disjoncteurs, relais, contacteurs, etc...) que pour les câbles. De même, les borniers seront regroupés par nature :

- Arrivées puissance.
- Sorties puissance.
- Arrivées contrôle/commande.
- Sorties contrôle/commande.

Ces borniers seront différenciés suivant leurs natures par des couleurs différentes et porteront des repères en tête de borniers (sens des borniers : de gauche à droite, et de haut en bas). Chaque borne sera munie d'une étiquette portant un numéro (respectant le sens des borniers) que l'on retrouvera sur les schémas des armoires ou des pupitres de commande.

Tous les organes de commande et de projection seront équipés d'un système de visualisation de position. Cette visualisation sera soit mécanique (valable en particulier pour les disjoncteurs et térupteurs), soit à diodes électroluminescentes à l'exclusion de voyants alimentés en 220 V (durée de vie trop aléatoire).

#### 4.14.7.3 Equipement standard

- Coupure extérieure apparente (sectionneur, disjoncteur, etc...).
- Voyant présence tension et défaut (reprise de tous les organes de protection en série), apparents en façade.
- Eclairage interne par tube fluorescent, avec allumage automatique sur ouverture de porte de l'armoire.
- Porte-plan riveté sur porte à l'intérieur de l'armoire.

Repérage : par étiquettes gravées en façade.

#### 4.14.7.4 Appareillage

Étiquettes gravées sur supports ou plastrons. Les indications donneront le repère de l'appareillage au sein de l'armoire (ou du tableau) ainsi que des informations en clair.

Dans le cas d'utilisation de plastrons, un repère détrompeur devra également figurer sur ceux-ci, évitant les risques d'inversion au cours d'opérations de maintenance.

#### 4.14.7.5 Filerie

Tous les fils de raccordements internes des tableaux électriques seront repérés à chaque extrémité (bagues numérotées) avec notamment numéros communs pour polarités communes.

Tous les fils multibrins seront munis d'embouts sertis.

#### 4.14.7.6 Accessibilité aux équipements internes

Pour faciliter les opérations de mise au point et de maintenance, l'ensemble de l'équipement interne des armoires devra être accessible facilement. La superposition d'appareillage ne sera en aucun cas tolérée et le démontage d'un équipement pourra se faire indépendamment des autres.



#### 4.14.7.7 Pénétration des câbles

La pénétration des câbles pourra se faire par le haut ou par le bas. Dans les deux cas, les câbles pénétreront par presse-étoupe.

#### 4.14.7.8 Renvois d'informations

Les armoires seront équipées d'un bornier de renvois de défauts vers la G.T.B. Ce bornier sera constitué de bornes sectionnables et regroupera les informations suivantes :

- Position (O/F) du disjoncteur ou de l'interrupteur général.
- Défaut du disjoncteur général (le cas échéant).
- Synthèse de défaut disjoncteurs éclairage.
- Synthèse de défaut disjoncteurs petite force.
- Synthèse de défaut disjoncteurs force motrice.

#### Arrêts d'urgence

Tous les tableaux électriques en seront équipés. Ces arrêts d'urgence agiront sur l'organe de protection ou coupure générale de chaque tableau (décret du 14 Novembre 1988, et règlement de sécurité incendie dans les établissements recevant du public).

La constitution de ces arrêts d'urgence devra être conforme notamment au chapitre 537.4 de la NFC15100).

### 4.15 MOTEURS ELECTRIQUES, DEMARRAGE DES MOTEURS

#### Réglementation

Les moteurs électriques seront conformes aux normes et publications concernant notamment :

- NFC 51 100
- NFC 51 115
- Publications CEI

#### Conditions de service

Les machines seront prévues pour un régime continu à pleine charge.

#### Degré de protection

Le degré de protection minimum sera IP 44.

Les circuits magnétiques et les enroulements seront protégés contre l'humidité, la condensation et la corrosion, tant en service normal que sur arrêt prolongé de la machine.

Les moteurs seront du type asynchrone triphasé y compris les moteurs de petite puissance.

Tension d'alimentation : 410 V 50 HZ

Vitesse : inférieure à 1 500 T/mm

L'utilisation de moteurs monophasés ne sera pas admise.

#### Démarrage

Les moteurs de puissance inférieure à 15 kW seront à démarrage direct.

Les moteurs de 15 à 30 kW seront à démarrage étoile-triangle.

Les moteurs de puissance supérieure à 30 kW seront à démarrage progressif électronique.

Les dispositifs de démarrage seront tels que :  $I_d < 3 I_n$ .

### Puissance

Les moteurs seront choisis dans la gamme de puissances suivantes :

0.55 kW	3.7 kW	10 kW
0.75 kW	4 kW	11 kW
1.1 kW	5.5 kW	15 kW
1.5 kW	7.5 kW	22 kW
3 kW	9 kW	30 kW

Les moteurs des équipements de ventilation, dont la puissance est égale ou supérieure à 4 kW, feront l'objet d'un comptage énergétique.

### Variateurs de vitesse

La variante de vitesse pour les pompes et ventilateurs sera réalisée par variateurs de fréquence, ayant les caractéristiques suivantes :

- Degrés de protection minimum : IP 30
- Température de stockage : -25°C à +70°C
- Température de fonctionnement : 0°C à +40°C
- Alimentation électrique : Tension = 400V +/-10%
- Fréquence = 50 Hz
- Sur couple transitoire admissible : 150 % du couple nominal moteur
- Equipés de filtres atténuateurs des radio perturbations.
- Protection du moteur intégré au variateur.
- Protégé contre les courts circuits, les échauffements excessifs, les surtensions et les sous-tensions.
- Paramétrage par pupitre de commande en façade affichant les messages de diagnostics.
- Consigne de vitesse par entrée analogique en courant 4 - 20 mA ou en tension 0 - 10V.
- Rampe d'accélération et de décélération réglable.
- Information défaut disponible sur contrat libre de potentiel.
- Modification brusque de consigne possible avec rampe de décélération et d'accélération.

Cas particulier des pompes : le variateur pourra être intégré au moteur.

## 4.16 APPAREILS DE MESURE

### 4.16.1.1 Manomètres

Les manomètres seront du type à cadran circulaire d'au moins 10 cm de diamètre. Ils seront munis d'un robinet à 3 voies d'isolement et de contrôle.

Des manomètres seront installés aux points suivants :

- Entrée et sortie de chaque équipement de production.
- Entrée et sortie de chaque échangeur
- Aspiration et refoulement de chaque pompe.

#### 4.16.1.2 Thermomètres

Des thermomètres seront fournis et installés aux endroits indiqués ci-après ou sur les plans.

Les thermomètres installés sur les circuits d'eau comporteront un puits vissé en acier inoxydable et devront être suffisamment dans le liquide pour donner des mesures exactes. Le corps sera en aluminium moulé. Ils seront munis de verres grossissants.

Des thermomètres seront installés en particulier :

- À l'entrée et la sortie de chaque chaudière, évaporateur
- À chaque collecteur d'aspiration des pompes EG/EC.
- Sur les collecteurs de départ et de retour des différents fluides.
- Entrée et sortie de chaque batterie de chauffage, de refroidissement.
- À tous les points où un contrôle permanent de température sera nécessaire.

#### 4.17 GTB

Les équipements qui seront reliés à la GTB seront équipés de dispositifs de communication compatibles avec le système de GTB sans interposition de passerelles.

#### 4.18 PEINTURE, REPERAGE ET ETIQUETAGE

Repérage des tuyauteries

##### 4.18.1.1 Tuyauteries non calorifugées

En plus de la protection contre la corrosion, il sera prévu une couche de peinture de finition. Les couleurs sont indiquées dans la norme NFX 08-100 (ISO 608) teintes conventionnelles des tuyauteries.

Les anneaux ou rectangles d'identification seront disposés :

De part et d'autre de chaque élément de robinetterie.

De part et d'autre de chaque traversée de cloison.

De part et d'autre de chaque dérivation sur les réseaux : principal ou secondaire.

Tous les 5 m environ, sur les parties droites des réseaux.

Sur ces rectangles ou anneaux, apparaîtront clairement :

Le sens du fluide (aller, retour, recyclage).

La nature du fluide (ex. eau glacée 10°C).

##### 4.18.1.2 Tuyauteries calorifugées

La teinte de fond, conforme à la norme, sera réalisée sur une longueur d'environ 50 cm du revêtement du calorifuge.

Les anneaux ou rectangles d'identification seront disposés comme indiqué au § 4 de la norme.

##### 4.18.1.3 Repérage de la robinetterie

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

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

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

Elle aura un diamètre minimum de 40 mm. La hauteur des chiffres sera de 15 mm.

Le numéro d'ordre inscrit sur celle-ci sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas et indiquera suivant un code :

- Circuit auquel l'élément de robinetterie est attaché.
- Aller, retour ou recyclage.
- Niveau auquel la vanne est installée.
- Tout autre renseignement utile (NF - NO, sens d'action, ...).

Le code sera soumis à l'approbation du Maître d'Oeuvre avant exécution.

#### 4.18.1.4 Repérage des appareils

D'une manière générale, toutes les installations devront être repérées. Les organes à repérer sont les suivants :

- Réseaux de traitement d'eau,
- Réseaux de produits de traitement d'eau,
- Armoires électriques,
- Boîtes de dérivation distribution secondaire (courants forts).

Toutes les canalisations devront être repérées à l'aide de colliers inamovibles dont les teintes seront conformes aux dispositions de la norme NFX 08.100 - octobre 1977 - dito pour le sens d'écoulement des fluides.

Tous les organes de commande : robinets, vannes, ..., devront être munis de plaques indicatrices en plastique gravé type dilophane gravée, de dimension minimale 300 x 200 mm ou équivalent portant :

- le numéro de l'organe de commande,
- la désignation de la partie d'installation commandée par l'appareil.

Chaque appareil, chaque circuit comportera une étiquette plastifiée indiquant son nom, sa fonction en toutes lettres et éventuellement son numéro d'ordre.

On retrouvera les mêmes indications sur le schéma de principe, sur la notice d'exploitation et, le cas échéant, sur la façade de l'armoire électrique et sur l'appareillage situé à l'intérieur.

En conséquence, le repérage par chiffres ne sera pas autorisé.

Au départ de chaque colonne ou groupe de colonnes et sur chaque branchement principal, il sera prévu une plaque indicatrice précisant la nature et le numéro de la colonne ou du branchement.

#### 4.18.1.5 Schémas à afficher dans les locaux techniques

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

- Des schémas de principe de l'installation sur lesquels seront indiqués en particulier les repérages décrits aux paragraphes précédents, les débits nominaux et les puissances.
- Des schémas de câblage de chaque armoire ou coffret électrique.