

MARCHÉ GLOBAL DE CONCEPTION - REALISATION POUR L'EXTENSION DU CENTRE HOSPITALIER DU FRANCOIS ET LA CONSTRUCTION D'UN LOGIPOLE INTER-SITE SUR LE NOUVEAU SITE DU CENTRE HOSPITALIER DU SAINT-



CCTP PLOMBERIE SANITAIRES

PRO

Informations qualité

Contrôle qualité

N° Affaire : BASE49201

Nom du projet : Construction d'un logipole sur le nouveau site du Centre Hospitalier du Saint-Esprit

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
Version 1	Avril 2024	Camille SIMPLET	Hâmina HENRY

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
COMABAT		

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

SOMMAIRE

1	DISPOSITIONS GENERALES	6
1.1	OBJET DU PRESENT LOT	6
1.2	CONSISTANCE ET DEROULEMENT DES TRAVAUX	6
1.2.1	Consistance des travaux	6
1.2.2	Déroulement des travaux	6
1.2.3	Contraintes d'exécution	6
1.2.4	Normes et règlements	6
1.3	DOCUMENTS TECHNIQUES	7
1.3.1	Documents techniques	7
1.3.2	Dimensionnement	7
1.4	LIMITES DE PRESTATION	7
1.4.1	Travaux à la charge du présent lot	7
1.5	CONDUITE DU CHANTIER	8
1.5.1	Coordination	8
1.5.2	Stockage sur site	8
1.5.3	Gestion des déchets	8
1.5.4	Obligations a la fin du chantier	9
1.6	GARANTIE DE L'INSTALLATION	9
1.7	ÉCHANTILLONS	10
2	BASE DES CALCULS	11
2.1	RESEAUX	11
2.1.1	Évacuations	11
2.1.2	Eau froide sanitaire	11
2.1.3	Eau chaude sanitaire	11
2.1.4	Électricité	11
2.2	PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	11
2.2.1	LISTE DES PRODUCTIONS :	11
2.2.2	METHODE DE CALCUL	11
2.2.3	DONNEES METEOROLOGIQUES	12
2.2.4	DONNEES SUR LA CONSOMMATION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	12
2.2.5	CARACTERISTIQUES DES COMPOSANTS	12
2.2.6	REGLES ET DONNEES A RESPECTER	13
2.3	CONDITIONS A GARANTIR	13
2.3.1	Eau froide	13
2.3.2	Eau chaude sanitaire	15
2.3.3	Évacuations	16
3	DESCRIPTION DES TRAVAUX	17
3.1	EAU FROIDE SANITAIRE	17
3.1.1	Branchement AEP	17
3.1.2	Distribution EF	17
3.2	EAU CHAUDE SANITAIRE	19
3.2.1	Généralités	19
3.2.2	Production ECS solaire de la cuisine :	19

3.2.3	Distribution ECS – Bouclage	24
3.3	ÉVACUATIONS EU EV EP	26
3.3.1	Eaux usées/eaux vannes.....	26
3.3.2	Nature des matériaux.....	27
3.3.3	Ventilations primaires.....	27
3.3.5	Attentes diverses bouchonnées.....	27
3.3.6	Siphons de sol.....	28
3.3.7	Eaux pluviales	28
3.4	SUPPORTS	29
3.4.1	Supportage équipements/accessoires sanitaires.....	29
3.5	TRAPPES DE VISITE	29
3.6	FOURREAUX	29
3.7	RESTITUTION COUPE-FEU DES PAROIS TRAVERSEES.....	30
3.8	APPAREILS SANITAIRES.....	30
3.8.1	Généralités.....	30
3.8.2	Pose selon normes handicapés	30
3.8.3	Description des appareils	31
3.8.4	Accessoires sanitaires	33
3.9	ELECTRICITE	36
3.10	ESSAIS ET MISES EN SERVICE	36
3.11	REPERAGE DES INSTALLATIONS	36
4	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD)	37
4.1	GENERALITES.....	37
4.1.1	Objet des spécifications techniques.....	37
4.1.2	Normes et règlements	37
4.1.3	Règles de calculs.....	39
4.1.4	Notes de calcul.....	40
4.1.5	Symbolique.....	40
4.1.6	Plan de chantier	41
4.1.7	Locaux et enceintes techniques.....	41
4.1.8	Acoustique.....	43
4.1.9	Matériel et peinture.....	43
4.1.10	Contrôle, mesure, comptage et sécurité.....	44
4.1.11	Repérage.....	45
4.1.12	Essais et contrôles	45
4.1.13	OPR et Réception.....	46
4.1.14	Dossier des Ouvrages exécutés (DOE).....	47
4.2	SPECIFICATIONS DETAILLEES	48
4.2.1	Canalisations.....	48
4.2.2	Accessoires divers	54
4.2.3	Fourreaux / coupe-feu	55
4.2.4	Support de tuyauteries	57
4.2.5	Dilatations.....	58
4.2.6	Calorifuge	58
4.2.7	Ensemble de protection	59
4.2.8	Robinetterie générale	59
4.2.9	Appareils sanitaires et robinetterie sanitaire	62
4.2.10	Appareils de contrôle et mesure	63
4.2.11	Puits thermométriques	64
4.2.12	Compteur d'eau	64
4.2.13	Siphon de sol.....	64
4.2.14	Ouvrages de génie civil.....	65
4.2.15	Pompes de recyclage ECS	65
4.2.16	Identification des installations.....	65
4.2.17	Installations électriques	66

4.2.18	Raccordements électriques	70
4.2.19	Schéma d'installation	71
4.2.20	Test lampe	71
4.2.21	Chauffe eau électriques.....	71
4.2.22	Trous scellements, rebouchements et raccords	72
4.3	DESINFECTION ET MISE EN SERVICE DES RESEAUX	72
4.3.1	Désinfection des réseaux.....	72
4.3.2	Mise en eau et Mise en service	73
4.3.3	Maintien de la qualité d'eau entre la mise en service et la réception	73

1 DISPOSITIONS GENERALES

1.1 OBJET DU PRESENT LOT

Le présent CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) a pour objet de fixer le programme des travaux du lot « **Plomberie / ECS** » à réaliser dans le cadre de la construction d'un logipôle sur le site du Centre Hospitalier du SAINT-ESPRIT.

1.2 CONSISTANCE ET DEROULEMENT DES TRAVAUX

1.2.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les ouvrages du présent lot comprendront notamment :

- Les branchements en eau sur les attentes prévues au lot VRD,
- Les distributions générales et particulières d'eau froide, d'eau chaude sanitaire bouclée depuis les attentes des installation ECS, jusqu'aux robinetteries des appareils sanitaires,
- La production d'eau chaude solaire avec réseaux de bouclage,
- Les évacuations d'eaux usées, eaux vannes, des équipements jusqu'aux regards de branchements prévus au lot VRD,
- Les évacuations d'eaux grasses et féculés pour la cuisine, des équipements jusqu'aux regards de branchements prévus au lot VRD,
- Les réseaux de ventilation primaires de chute EU – EV et les ventilations primaires,
- Les réseaux d'eau pluviale à l'intérieure du bâtiment et réseaux sous dalle jusqu'aux regards de branchements prévus au lot VRD,
- Les équipements sanitaires et leurs accessoires,
- Les attentes siphonnées pour les équipements de climatisation,
- Les robinets de puisage dans les locaux, avec clapet antipollution sur nez fileté, et vanne d'arrêt, et les siphons de sol,
- Les installations électriques, de régulation des différents systèmes de production ECS
- Les raccordements électriques depuis les câbles laissés en attente par le lot CFO,
- La mise à disposition des alarmes et informations pour report GTB,

1.2.2 DEROULEMENT DES TRAVAUX

La présente opération sera réalisée en une seule phase de travaux.

1.2.3 CONTRAINTES D'EXECUTION

Le bâtiment est entièrement neuf. Pas de contraintes particulières pour le présent lot.

1.2.4 NORMES ET REGLEMENTS

Tous les travaux devront être exécutés suivant les règles de l'art, et conformément aux lois, arrêtés, décrets, normes, DTU et textes réglementaires, en vigueur à la date du présent CCTP.

1.3 DOCUMENTS TECHNIQUES

1.3.1 DOCUMENTS TECHNIQUES

NOTA :

En cas de contradiction entre les fonds de plans Architectes associés aux plans techniques et les plans Architectes, ce sont les dispositions prévues dans les plans Architectes qui doivent être réalisées dans le respect de la qualité technique prévue par ailleurs.

Tous les documents graphiques remis à l'Entreprise du présent lot pour exécution des ouvrages, doivent être considérés comme une proposition minimale qu'il devra examiner avant la remise de son offre. Il devra donc signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

1.3.2 DIMENSIONNEMENT

Les puissances et dimensionnements figurant sur les documents d'appel d'offres sont des minimas indicatifs. **L'Entreprise tiendra compte des valeurs (nombre d'équipements, débits, HMT, mètres ...) qu'elle aura déterminées précisément, ce en relation avec les fonds de plans Architectes.**

1.4 LIMITES DE PRESTATION

1.4.1 TRAVAUX A LA CHARGE DU PRESENT LOT

L'entreprise du présent lot doit, en outre, la réalisation des prestations et ouvrages suivants, sans que cette liste soit limitative.

- L'étude détaillée des installations accompagnée de :
 - Notes de calcul détaillées.
 - notes de calcul d'équilibrage des réseaux d'eau chaude sanitaire (**sans oublier les réseaux de retour eau chaude sanitaire**),
 - Plans d'exécution complets, suivant synthèse, de tous les ouvrages proposés.
 - Maquette IFC ou RVT de ces ouvrages,
 - Plans de réservations et socles avec indication des surcharges,
 - Schémas fonctionnels,
 - Schémas électriques.
 - Plans de récolement.
 - Liste des matériels installés avec documents techniques et références constructeurs.
 - fiches d'autocontrôles et les fiches COPREC en fin de chantier,
 - Cahier d'essais compris certificats d'épreuve.
 - Notice d'entretien des appareils de fonctionnement et de sécurité.
 - Analyse de l'eau froide générale distribuée conformément à l'annexe n°2 du décret du 20 décembre 2001 n°2001-1220 concernant les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles
- La fabrication, la fourniture, le transport sur le site, l'entreposage provisoire et pose du matériel, y compris la fourniture d'échantillon.
- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous engins, étais et échafaudages nécessaires aux manutentions et levages.

- La main d'œuvre nécessaire aux diverses vidanges et remplissages suivant les phases de déroulement des travaux.
- Les épreuves hydrauliques, les essais, les mises en service et les réglages, suivant les phases de déroulement des travaux.
- Les analyses d'eau et les mesures accompagnant les essais tels que : température, pression, niveaux sonores, débits, intensités absorbées, etc., les appareils de mesure étant fournis par l'entreprise du présent lot. Des enregistrements devront être utilisés pour les essais de résultats à effectuer dans les locaux.
- L'étiquetage et le repérage de tous les appareils et réseaux ainsi que les divers organes de réglage et isolement.
- Les schémas généraux de principe en polychrome inaltérable plastifiés. Ces schémas seront installés par le présent lot dans chaque local technique, à proximité de l'armoire électrique. Ils comporteront toutes les indications conformes aux étiquettes et repères mis en place au titre de l'article précédent.
- La protection des ouvrages et des appareils durant la durée du chantier,
- Le nettoyage général en fin de chantier en plus des nettoyages courants.
- La formation du personnel de conduite et de maintenance.

1.5 CONDUITE DU CHANTIER

1.5.1 COORDINATION

Il est particulièrement rappelé aux Soumissionnaires les dispositions des pièces générales du Marché concernant la coordination de l'exécution des travaux.

Dans l'article visé, il est spécifié, entre autres, que chaque Entreprise doit prendre connaissance de l'ensemble du projet en vue de se renseigner sur la répercussion des autres corps d'états sur le sien (et inversement).

La participation de l'Entreprise du présent lot à la cellule de synthèse est une obligation.

1.5.2 STOCKAGE SUR SITE

L'Entreprise du présent lot devra stocker tous ses matériels dans la zone de chantier qui lui aura été réservée pour son installation.

Sous réserve d'accord écrit du Maître d'œuvre, il pourra stocker une partie de ses matériels sur la zone de construction. Dans ce cas, il sera assujéti, à ses frais, aux obligations suivantes :

- obligation d'assurer la protection des matériels stockés contre tout risque de vol ou de détérioration ;
- obligation de déplacer les matériels stockés ou de les retirer de la zone de construction à la demande du Maître d'œuvre ou de tout autre corps d'état devant intervenir dans la zone concernée ;
- obligation de respecter les conditions de stockage de matériels et matériaux conformément aux prescriptions des fabricants (exposition aux intempéries, gerbage,...). Ces dispositions pourront faire l'objet d'un contrôle qualité.

1.5.3 GESTION DES DECHETS

L'Entreprise sera tenue de réaliser le nettoyage du chantier de façon permanente pour ce qui le concerne, avec enlèvement de tous les gravats et détritux relatifs à ses propres travaux.

Les déchets de chantier feront l'objet d'un tri sélectif conformément aux dispositions communes à tous les corps d'état : Chaque Entreprise sera chargée du transport de ses déchets et gravats jusqu'aux lieux de stockage prévus par le gestionnaire du compte prorata, ainsi que de leur tri dans les conteneurs prévus à cet effet.

Toute infraction à ce tri fera l'objet de l'application des mesures coercitives prévues au CCAP.

1.5.4 OBLIGATIONS A LA FIN DU CHANTIER

A la terminaison des travaux d'installation du présent lot, l'Entreprise sera tenue de conduire, de surveiller et de maintenir ses installations en bon état de marche pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception (en particulier **les consommables seront dus jusqu'à la date de réception**),

L'entretien comprendra notamment le remplacement des équipements défectueux, les graissages, les réglages divers, la réfection des presse-étoupe, le remplacement des lampes des armoires électriques, reprise des revêtements endommagés, traitement des points de corrosion, etc.

Pendant cette dernière période, l'Entreprise du présent lot sera tenue de fournir tous les documents et tous les renseignements nécessaires au personnel d'exploitation sur place qui exploitera l'installation dès la réception.

Le présent lot devra notamment :

- la mise au courant de l'exploitant du fonctionnement des installations pendant une durée 1 semaine ouvrée,
- pour les installations particulières et spécialisées telles que traitement d'eau, surpression, robinetterie électronique, etc. la mise au courant de l'exploitant sera faite par le constructeur,
- La fourniture en 3 exemplaires des notes de calcul et de simulation d'équilibrage des réseaux ECS sur clé USB (pour évolution future de l'installation).
- la fourniture en 3 exemplaires d'un manuel de maintenance comportant, en outre, les coordonnées de tous les fournisseurs, de tous les plans et schémas "comme exécutés" (voir limites de prestations).

1.6 GARANTIE DE L'INSTALLATION

L'Entreprise devra garantir pendant un délai de 1 an à compter de la date de réception définitive tous les éléments de l'installation.

Durant ce délai de garantie (**garantie de parfait achèvement ou GPA**), l'Entreprise devra la réparation et éventuellement le remplacement (fourniture et main d'œuvre comprises) des matériels qui seraient reconnus défectueux.

Les défauts constatés ou les accidents survenus seront notifiés à l'Entreprise pour qu'elle puisse entreprendre les réparations dans le délai fixé par le Maître d'Ouvrage.

Si des ouvrages complémentaires (socles, caniveaux, alimentations, évacuations, etc...), non prévus aux autres lots s'avéreraient nécessaires par suite de techniques particulières, l'Entreprise devra inclure dans sa proposition le montant de ces ouvrages.

Ces travaux, quels qu'ils soient, devront toujours être réalisés suivant les spécifications techniques des normes, clauses techniques ou devis descriptifs du présent lot.

Par ailleurs, une **garantie à 2 ans et décennale** sera demandée comme exigée réglementairement.

1.7 ÉCHANTILLONS

Avant le démarrage des travaux, l'Entreprise du présent lot devra soumettre les références exactes (et échantillons afférents – la liste des échantillons aura été présentée préalablement pour approbation par le Maître d'Œuvre) des fournitures qu'il se proposera de mettre en œuvre, à l'approbation du Maître d'Œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions de pièces du marché. Dans le cas contraire, ce dernier se réservera le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP. Par ailleurs, le Maître d'œuvre pourra demander à l'Entreprise du présent lot des prestations d'ouvrages dans le cadre de la cellule de synthèse ; ces présentations ne feront l'objet d'aucun frais supplémentaires. Il en sera de même pour ce qui concerne les réceptions en usine susceptibles d'être demandées.

Tous les appareils et accessoires devront porter l'estampille et la marque du fabricant.

2 BASE DES CALCULS

2.1 RESEAUX

2.1.1 ÉVACUATIONS

- Régime séparatif à l'intérieur du bâtiment (EU+EV et EP)
- (EU + EV) en collecteurs enterrés jusqu'aux attentes du VRD,
- Réseaux indépendant EU chargées de graisses et féculés pour la cuisine
- Raccordements sur attentes à 1,00 m des façades des bâtiments ou des coursives, à l'extérieur pour le lot VRD.

2.1.2 EAU FROIDE SANITAIRE

- L'arrivée d'eau sur les bâtiments se fera dans la majeure partie des cas en zone technique (voir plan plomberie)
- Dimensionnement des canalisations suivant DTU

2.1.3 EAU CHAUDE SANITAIRE

- Origine : production par panneaux solaires avec appoint électrique.
- Production d'eau chaude sanitaire solaire centralisée pour la cuisine et vestiaires personnelles
- Température : 60° C à l'aller, 55° C au retour (DeltaT = 5°C maximum autorisé).
- Dimensionnement des canalisations suivant DTU

2.1.4 ÉLECTRICITE

Nature du courant : 410 V + T + N.

Régime de neutre schéma type TN pour les régimes normaux.

2.2 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

2.2.1 LISTE DES PRODUCTIONS :

	Bâtiment	Type	Surface Capteurs	Stockage
Cuisine	LOGIPOLE	Solaire + appoint électrique	60 m ² - toiture	5500L – stockage déporté

Les consommations seront déterminées suivant DTU 60.11.

2.2.2 METHODE DE CALCUL

Les performances de l'installation solaire seront calculées selon la "Méthode mensuelle d'évaluation des performances thermiques des installations solaires ou méthode SOLO" du CSTB.

Cette méthode est disponible au CSTB, 4 avenue du Recteur Poincaré 75782 - PARIS - Cedex 16.

Elle est téléchargeable à partir du site <http://software.cstb.fr>.

2.2.3 DONNEES METEOROLOGIQUES

Les valeurs à retenir pour les calculs seront celles de la station météorologique de MARTINIQUE, désignée dans la suite du texte sous le terme "station de référence".

Irradiation solaire

Les valeurs conventionnelles de référence seront calculées à l'aide de la méthode SOLO, à partir des irradiances solaires globales sur une horizontale ou, à défaut, des heures d'ensoleillement, issues de la station de référence.

2.2.4 DONNEES SUR LA CONSOMMATION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Température d'eau froide

Les valeurs conventionnelles de référence seront les valeurs moyennes journalières calculées au moyen de la méthode EMS2.

Température de l'eau chaude sanitaire

La température conventionnelle de référence de l'eau chaude sanitaire est fixée à 60° C.

2.2.5 CARACTERISTIQUES DES COMPOSANTS

Capteurs solaires

Les paramètres relatifs aux capteurs solaires entrant dans le calcul sont ceux définis par la norme P50-501. Le rendement des capteurs s'exprime par la formule suivante :

$$\frac{Q}{A_a \times \overline{E}_{ng}} = B - K (T_m - T_A)$$

avec :

- Q = Puissance thermique utile
- A_a = Surface hors tout du capteur
- E_{ng} = Eclairement énergétique du rayonnement global
- B = Facteur optique du capteur
- K = Coefficient de perte globale du capteur
- T_m = Température moyenne du capteur (T_{entrée} + T_{sortie})/2
- T_A = Température extérieure

Les calculs ont été effectués avec un capteur plan de 2,26 m² unitaire environ, de caractéristiques moyennes, dont les valeurs B et K sont les suivantes :

- B = 0,81
- K = 4.24 W/m².°C

Les capteurs seront installés en toiture tôle.

- Les calculs solaires sont à reprendre avec les valeurs B et K des capteurs proposés qui doivent obligatoirement être titulaires d'un Avis Technique du CSTB et adaptés aux DOM-TOM.
- La couverture solaire annuelle exigée est de 70%
- Les minimas seront de 60% pour les mois les moins ensoleillés
- Les maximas ne dépasseront pas 92 % pendant les mois les plus ensoleillés

2.2.6 REGLES ET DONNEES A RESPECTER

L'entreprise devra se conformer aux indications énumérées ci-après, tout cas particulier sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Les calculs devront satisfaire simultanément aux critères de vitesse et de pertes de charge qui suivent.

Circuits fermés (capteurs-ballons)

Les pertes de charge linéaires n'excéderont pas 200 Pa par mètre.

Les excédents de pression dynamique seront absorbés par des organes de réglage.

Circuits ouverts (circuit de puisage)

La vitesse n'excèdera pas 1,5 m/s à l'intérieur des locaux habités et 2 m/s partout ailleurs.

Surpuissance des équipements

Les pompes ne seront jamais sélectionnées pour un diamètre de roue maximal. La surpuissance sera de 10%.

Les puissances nominales des moteurs électriques et accouplements au point d'utilisation seront majorées de 20%.

2.3 CONDITIONS A GARANTIR

2.3.1 EAU FROIDE

Pression aux points d'utilisation : 3 bars maxi, 1 bar minimum au point le plus haut (sauf cas particuliers).

Débits :

- Sanitaires : suivant DTU 60-11 d'Aout 2013 référence AFNOR DTU P40-202. Débit de base suivant article 2.1 tableau 1.

Désignation de l'appareil	Q _{min} de calcul (1)		Diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (2) (mm)
	Eau froide ou eau mélangée (l/s)	Eau chaude (l/s)	
Evier - timbre d'office	0,20	0,20	12
Lavabo	0,20	0,20	10
Lavabo collectif (par jet)	0,05	0,05	suivant nombre de jets
Bidet	0,20	0,20	10
Baignoire	0,33	0,33	13
Douche	0,20	0,20	12
Poste d'eau robinet 1/2	0,33		12
Poste d'eau robinet 3/4	0,42		13
WC avec réservoir de chasse	0,12		10
WC avec robinet de chasse	1,50		au moins le diamètre du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15		10
Urinoir à action siphonique	0,50		au moins le diamètre du robinet
Lave-mains	0,10		10
Bac à laver	0,33		13
Machine à laver le linge	0,20		10
Machine à laver la vaisselle	0,10		10
Machine industrielle ou autre appareil	se conformer à l'instruction du fabricant		

1 . Lorsque la production d'eau chaude est individuelle, ces débits servent de base au calcul des diamètres des canalisations d'eau froide à usage collectif et des canalisations intérieures jusqu'au piquage alimentant l'appareil de production d'eau chaude.

2 . Ces diamètres tiennent compte des conditions d'utilisation des divers appareils sanitaires.

Simultanéité :

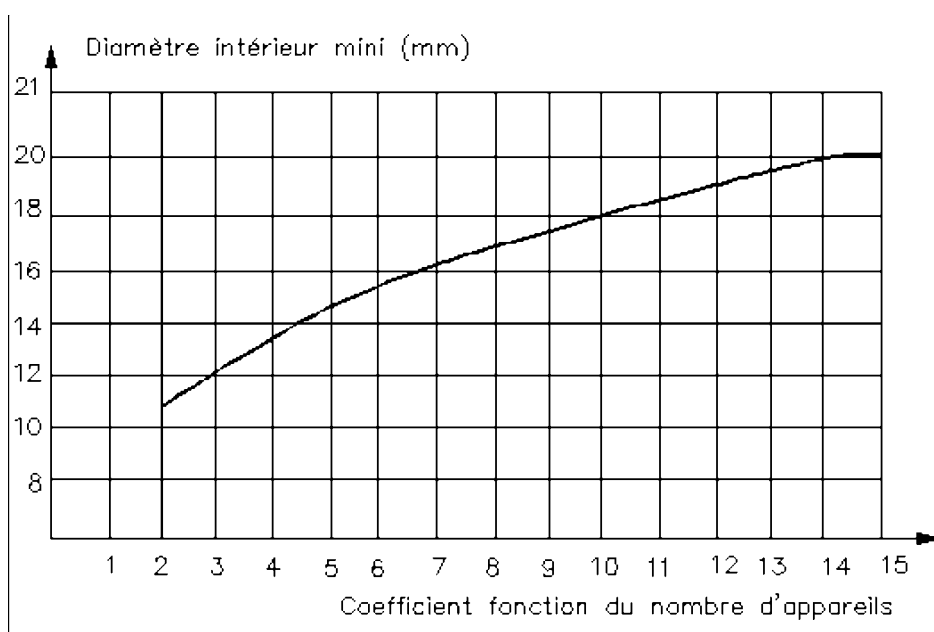
- Sanitaires : suivant DTU 60-11 d'Aout 2013 référence AFNOR DTU P40-202.

$$1/\sqrt{x-1}$$

Ne pas descendre en deçà d'un coefficient de **0,03**.

Pour ce qui concerne les **installations individuelles**, le diamètre sera calculé ainsi – le total des coefficients ne devra pas excéder 15 :

Appareils		Coefficients
WC (avec réservoir de chasse) lave-mains, urinoirs, siphon de sol		0,5
Bidet, WC à usage collectif, machines à laver (linge ou vaisselle)		1
Lavabo		1,5
Douche, poste d'eau		2
Evier, timbre d'office		2,5
Baignoire	≤ 150 l de capacité	3
	> 150 l	3 + 0,1 par tranche de 10 litres supplémentaires



Cas des WC à chasse directe : suivant DTU 60-11 d'octobre 1988 référence AFNOR DTU P40-202.

ROBINETS INSTALLES	NBR EN FONCTIONNEMENT	DEBIT CORRESPONDANT (L/s)
3	1	1,5
4 à 12	2	3
13 à 24	3	4,5
25 à 50	4	6
> 50	5	7,5

Le débit ainsi obtenu est à ajouter à la somme des débits obtenus pour les autres appareils telle que calculée ci-avant.

Cas des robinets temporisés hors WC : concernant les appareils en batterie, prendre un coefficient majorateur de 1,25 pour le calcul du tronçon. Dans la pratique, le diamètre du collecteur d'alimentation des appareils en batterie sera le même jusqu'au dernier.

Vitesses limitées à :

- pour les sous sols: 2 m/s (dans le cas de sous-sol ou de RdJ, comportant des salles de réunion ou autres, passer à 1,5 m/s comme pour les colonnes montantes),
- pour les colonnes montantes et réseaux d'étages: 1,5 m/s,
- pour les distributions terminales: 1 m/s.
- La vitesse ne devra jamais excéder 1,5 m/s dans le cas du cuivre

2.3.2 EAU CHAUDE SANITAIRE

Pression : Dito eau froide.

Débits : Dito eau froide.

Vitesse limites : Dito eau froide. Concernant le recyclage :

- Vitesse de l'eau minimum dans les canalisations de retour de boucles entre 0,2 et 0,50 m/s avec une perte de charge linéaire (1,15 J) de l'ordre de 10 mmCE/m,
- Vitesse de l'eau minimum en retour de boucle collecteur entre 0,2 et 1m/s avec une perte de charge linéaire (1,15 J) de l'ordre de 10 mmCE/m,

Simultanéité : Dito eau froide

Températures :

- Température de production : 65 °C.
- Température de distribution : 60°C.
- Chute de température sur le retour : 5°C maximum (chute mesurée entre le départ de l'installation et le retour à l'appareil de production d'eau chaude).

Sécurité : limiteur de température sur robinetterie sanitaire

2.3.3 ÉVACUATIONS

Généralités : base de calcul et de conception des installations suivant Norme Européenne de Novembre 2000 : NF EN 12-056-1, NF P16-250-1 à NF EN 12-056-5 NF P16-250-5.

SYSTEME	CONDITIONS	PENTE
EP - SYSTEME PAR GRAVITE	6 l/min/m ² sans foisonnement ni rétention, (0,1 l/s/m ²). Remplissage 3/10 ^{ème} en colonnes, 7/10 ^{ème} en collecteur horizontal. Entrées tronconiques	1,5 cm/m
EAUX USEES – EAUX VANNES	Remplissage 5/10 en colonnes et en collecteur horizontal séparatif Remplissage 7/10 en colonnes et en collecteur horizontal unitaire	1.5 cm/m
VENTILATIONS PRIMAIRES		0,5 cm/m

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1 EAU FROIDE SANITAIRE

3.1.1 BRANCHEMENT AEP

A charge du lot VRD :

- Raccordement sur compteur Concessionnaire,
- Vannes en attente dans regards extérieur,
- Vanne de barrage,

Le branchement sera fait à 1 mètre de chaque bâtiment sur attente du lot VRD.

Au lot Plomberie :

A partir du réseau laissé en attente par le lot VRD :

Une panoplie AEP est prévue dans le local technique au RDC haut (voir localisation sur le plan de plomberie),

La prestation comprendra :

- Réseau PEHD en enterré depuis attentes du VRD à 1 m du bâtiment
- Réseau en PVCP en local technique ou gaine technique,
- 1 vanne de barrage ¼ de tour,
- 1 filtre à tamis, avec manomètres isolables en amont et en aval, vanne de rinçage incorporée
- 1 clapet anti retour
- 1 compteur à impulsions avec communiquant vers GTB en IP/BACNET
- 3 sous compteurs à impulsions (1 pour chaque départ EF, cf ci-dessous)
- 1 vanne d'isolement,
- 1 robinet de puisage.

Il sera prévu dans le local technique après la nourrice 3 départs :

- Départ Eau Froide Sanitaire RDH & RDB
- Départ Eau Froide Cuisine
- Départ Eau Froide Service généraux (Eaux techniques)

3.1.2 DISTRIBUTION EF

3.1.2.1 PRINCIPE

Depuis la panoplie AEP situé dans le local LT, le réseau cheminera en faux plafond (ou en enterré, voir plans) jusqu'aux nourrices des blocs sanitaires ainsi que divers locaux ayant des besoins en eau.

Les réseaux entre les nourrices secondaires et les point particuliers alimentées chemineront en incorporé soit en coffres et galeries technique lorsque celles-ci ont été prévues à l'arrière des équipements sanitaires, soit en dalle.

Chaque départ des nourrices secondaires sera étiqueté et muni de vannes d'arrêt.

Les parties apparentes seront en cuivre.

Les colonnes montantes permettant d'alimenter les locaux des étages supérieurs circuleront en gaine technique. Elles seront équipées de :

- Vanne d'isolement,
- Vanne de vidange à boisseau sphérique ¼ de tour en point bas,
- Anti béliet hydropneumatique en point haut.

La distribution aux étages supérieurs se fera en aérien dans les faux plafonds.

Des robinets de puisage seront prévus dans chaque bloc sanitaire et chaque local ménage, pour faciliter le nettoyage de ces locaux.

Toutes les pénétrations dans les locaux "sanitaires" seront équipées de rosaces plastiques de finition aluminium.

Un clapet antipollution sera installé sur chaque attente point d'eau.

3.1.2.2 NATURE DES RESEAUX

En enterré :

PEHD bande bleu

En local technique AEP, en distribution depuis nourrice principale :

PVC-P de marque GIRPI system'O ou équivalent (certificat ACS) 16 bars minimum sur le général, 10 bars minimum sur colonnes/étages. La colle devra disposer d'une preuve de conformité à la liste positive (CLP).

En distribution depuis nourrice secondaire :

En encastré en PER ou en multicouche de type FLUXO de NICOLL ou techniquement équivalent,

En apparent en multicouche de type FLUXO de NICOLL ou techniquement équivalent, ou en cuivre. Il sera prévu des cache raccord Esthéclip de la gamme FLUXO.

3.1.2.3 ROBINET DE PUISAGE

- Tous les locaux techniques CVC, Plomberie, seront équipés d'un robinet de lavage DN20 en laiton poli sur patère, tête cache entrée et carré de manœuvre, isolable et équipé d'un ensemble de protection « HA » (disconnecteur d'extrémité). Pose impérative à 80 cm du sol.
- Certains locaux et extérieures (Nettoyage chariot, aire de lavage, locaux déchets DASRI) seront équipés d'un robinet de lavage DN20 en laiton chromé sur platine chromée, tête cache entrée et carré de manœuvre, isolable et équipé d'un ensemble de protection « HA » (disconnecteur d'extrémité). Pose impérative à 80 cm du sol.

3.1.2.4 COMPTAGE

Il sera prévu des compteurs ou sous-compteurs à impulsion avec report sur GTB en IP/BACNET sur l'AEP du bâtiment.

3.1.2.5 ANALYSE DE L'EAU

Avant réception, l'entreprise fera procéder, par un organisme agréé, à une analyse de potabilité et une analyse bactériologique de l'eau. La qualité de l'eau devra être conforme à l'annexe n°2 du décret du 20 décembre 2001 n°2001-1220 concernant les eaux destinées à la consommation humaine.

L'attention de l'entreprise est attirée sur ce point car conformément au décret du 25 mai 1999, la responsabilité de l'entreprise est engagée jusqu'aux points de puisage.

3.1.2.6 ATTENTES DIVERSES BOUCHONNEES

- Attentes diverses bouchonnées avec vanne à boisseau sphérique diam. 15 ou 20 mm + clapet « EA », à 20 cm du sol fini : lave-linge, fontaine d'eau réfrigérée, etc...

- Attentes diverses EFSG bouchonnées pour les besoins techniques des autres lots (CVC et cuisiniste) avec boisseau sphérique + vanne à pointeau (de régulation) + disconnecteur « BA » en attente dans chaque local technique, à 80 cm du sol fini,

Attentes dans la zone de production culinaire:

Le raccordement des équipements dans la zone de production culinaire (préparation, laverie, cuisson,...) ne sera pas à la charge du présent lot. Le titulaire du marché ne devra que la réalisation d'attentes bouchonnées équipées de robinets d'isolement et clapet anti-retour EA (+ 30cm du sol fini). Elles proviendront des réseaux circulant, en faux plafond, et seront soit :

- Encastrées dans les cloisons
- En saillie sous goulotte de type électricien si l'encastrement n'est pas possible ou si les réseaux ne peuvent être dissimulés derrière du mobilier,
- Sous dalle (avec sorties au droit de plots béton – plots hors lot),

Les réseaux encastrés (cloisons) seront réalisés par des tubes cuivre recuits (ou PER sans raccords) positionnés sous fourreaux. Le diamètre de chaque fourreau sera sélectionné de façon à permettre la libre dilatation des réseaux ainsi que leur remplacement futur. Les réseaux ECS/ECR encastrés ne seront pas calorifugés.

Les réseaux non encastrés chemineront sous goulottes et seront réalisés en cuivre écroui. Les goulottes seront à la charge du présent lot. Un soin tout particulier sera apporté sur la qualité de finition et de pose de ces goulottes : elles seront équipées d'embouts de fermeture, les percements réalisés sur la goulotte pour les attentes seront finis par des joints en silicones. Les réseaux ECS/ECR seront calorifugés sur leur parcours en goulottes. **Voir liste des attentes et plans lot CUISINISTE**

3.2 EAU CHAUDE SANITAIRE

3.2.1 GENERALITES

Pour la cuisine et les vestiaires du personnel, la production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par une installation solaire collective. La distribution sera bouclée.

CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE SOLAIRE

Ces éléments sont donnés à titre indicatif. L'entreprise devra faire son propre dimensionnement.

La couverture solaire devra être **de 70% pour la cuisine**.

	Cuisine
Surface panneaux	60 m² environ
Capacité ballons	3000 L. solaire 2500 L. appoint ELEC
Production ECS	5000 L/J

Température d'eau froide : Les valeurs conventionnelles de référence seront les valeurs moyennes journalières calculées au moyen de la méthode EMS2 +3°C

Température de l'eau chaude sanitaire : La température conventionnelle de référence de l'eau chaude sanitaire est fixée à 60° C.

3.2.2 PRODUCTION ECS SOLAIRE DE LA CUISINE :

La production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par une installation solaire, avec :

- Panneaux solaires,

- Liaisons hydrauliques,
- Station solaire
- Ballons de stockage avec échangeur noyé
- Ballons d'appoint électrique
- Pompe de recirculation
- Régulation.

Tous les éléments utilisés seront traités anticorrosion soit par le choix des matériaux utilisés (acier inox) soit par la mise en place de revêtement anticorrosion type Blygold ou Black Epoxy.

Toute la boulonnerie, visseries, fixation, colliers, sera en acier inoxydable. L'entreprise devra présenter pour tous ces ouvrages la justification des protections mise en œuvre (peinture, qualité des matériaux,...).

3.2.2.1 PANNEAUX SOLAIRES

Les panneaux solaires assureront au minimum un taux de couverture de 70% pour une température minimum de distribution de 60°C.

Descriptif techniques des capteurs :

- Les capteurs solaires seront de type plan.
- L'absorbeur sera composé d'une feuille d'aluminium avec un revêtement hautement sélectif sur laquelle sera soudé un serpentín de cuivre.
- Le coffre constitué d'un châssis en profilés d'aluminium extrudés et d'un fond en tôle en acier galvanisé, isolé par 20mm de mousse polyuréthane ou de 30 mm de laine minérale. Le tout sera fermé par une vitre d'épaisseur 3,2mm minimum.
- Les capteurs et leurs assemblages devront résister à une pression de 3000 Pa.
- Ils bénéficieront d'un certificat Solar Keymark valide.
- Les capteurs devront avoir un rendement de base par rapport à la surface d'absorbeur supérieur à 80%.
- Afin de prévenir tout endommagement de l'installation, les capteurs auront une température maximale de stagnation inférieure à 150°C et devront prévenir la formation de vapeur.
- $B > 0,70$ et $K < 4,50 \text{ W/m}^2.\text{K}$ (pour dimensionnement SOLO)
- Pression d'utilisation : 7 bars
- Isolation M1 : mousse polyuréthane d'épaisseur 25mm
- Coffre enveloppement : aluminium ou acier inoxydable 316L
- Résistance aux vents cycloniques
- Garantie : 10 ans.

Les capteurs seront de type **Vitosol FM** de chez Viessmann ou équivalent.

Les capteurs seront installés en couverture sur châssis spécifique inclinés au maximum 30° par rapport à l'horizontal.

Ils seront orientés Sud.

Les batteries seront raccordées en parallèle entre elles, avec flexibles en acier inox et vanne de réglage en entrée, flexible en acier inox et vanne d'isolement en sortie.

Les capteurs seront équipés de purgeur d'air en point haut.

L'équilibrage des panneaux sera réalisé par des vannes d'équilibrage avec débitmètre série 258 de chez caleffi ou équivalent.

Ils bénéficieront d'un avis technique du CSTB, autorisant leur emploi dans les DOM TOM.

3.2.2.2 LIAISONS PANNEAUX/BALLONS (CIRCUIT PRIMAIRE)

Entre les capteurs et les ballons solaires, les canalisations seront réalisées en **tube cuivre écroui adapté au solaire thermique**, calorifugées par **mousse isolante élastomère spécial hautes températures (type ARMAFLEX HT) + revêtement de protection anti UV**, anti-coups de bec d'oiseaux (type gaine en tôle d'aluminium, étanchée au mastic adaptée aux conditions extérieures).

Toutes les précautions seront prises pour permettre la libre dilatation du tube et du revêtement de protection.

Le supportage des réseaux sera réalisé en colliers acier galva pré-isolé (compatible avec armaflex) y compris le supportage de ces colliers comprenant des platines avec dalles béton posées sur le revêtement d'étanchéité ou sa protection avec interposition d'un résilient imputrescible et résistant aux UV.

Prévoir au présent lot : fourreaux, solins, collerettes, pour les traversées de couverture et dalle béton.

IMPORTANT : Les températures élevées et la pression de service élevée exigent une mise en œuvre particulièrement soignée de ces liaisons. Une attention toute particulière y sera portée en cours de réalisation.

CROSSES DE TOITURE

Crosses toitures (pour les alimentations hydrauliques et électriques de production ECS solaire thermosiphon): fourniture de crosses avec platines d'étanchéité pour les sorties de toiture. **Pose par le lot couverture-étanchéité.**

3.2.2.3 STATION SOLAIRE

La circulation du fluide entre les capteurs et l'échangeur sera de type forcée, avec mise en place d'une station solaire comprenant :

- Un débitmètre
- Une vanne de remplissage / vidange,
- Une pompe de circulation isolable entre 2 vannes avec clapet anti retour en aval de la pompe équipée d'un kit de pression différentielle
- Un groupe de sécurité : 1 soupape de sécurité avec entonnoir de rejets, manomètre, connexion pour vase d'expansion
- Un vase d'expansion, de type fermé à membrane butyle sous pression d'azote
- Un dissipateur de chaleur positionné en amont du vase d'expansion afin de protéger l'installation en cas d'éventuelles surchauffes
- vanne de coupure avec clapet anti-retour et thermomètre intégré
- Dégazeur avec purgeur manuel

Les capteurs sont isolables et vidangeables depuis la terrasse, sans devoir vider toute la colonne ou l'installation.

Des thermomètres sont mis en place au droit des capteurs, sur l'arrivée et le départ.

La station solaire sera de type Divicon de chez Viessmann ou équivalent.

Cf. Synoptique

3.2.2.4 ECHANGEUR

Un échangeur sera mis en place entre les panneaux solaires et les ballons. Il aura les caractéristiques suivantes :

- Echangeur à serpentin inox sur ballon solaire

3.2.2.5 BALLONS ECS

Les ballons ECS aura les caractéristiques suivantes :

- Ballon en acier
- Revêtement de protection intérieure en acier émaillé hautement hygiénique,
- Protection anti corrosion réalisé par la mise en place d'une anode magnésium
- Isolation renforcée de l'ensemble des faces de l'appareil pour réduire les déperditions calorifiques, constante de refroidissement : 0,22 wh/j.l.C, ép. 120mm
- Pression de service 7 bars et d'épreuve 12 bars,
- Thermostat de régulation avec coupe-circuit thermique et contacteur,
- Résistance électrique en partie haute 1/3 supérieure, 2x15 kW pour les ballons secondaire d'appoint avant distribution. (dont une épingle équipé d'un gradateur)
- Vanne de vidange,
- Trou d'homme Ø 400/500 selon directive de la DGS du 22 avril 2002.
- Mitigeur thermostatique + réducteur de pression sur la sortie EC des ballons afin de limiter la température de distribution à 60°C.
- Ils reposeront sur un socle posé au sol. Un groupe de sécurité individuel sera relié au réseau EU ou EP (7 bars).
- Ils présenteront une garantie anti-percement minimum de 5 ans.
- Les ballons solaires avec leurs équipements électriques doivent disposer du marquage NF Electricité.

Le ballon sera équipé d'un groupe de sécurité placé sur l'alimentation d'eau froide, avec entonnoir sur l'évacuation.

Les ballons seront équipés d'un robinet de prélèvement installé sur la vidange du ballon et ce avant la vanne ¼ de tour. Ces 2 équipements (robinet et vanne) sont accessibles facilement et positionné en dehors de l'emprise du ballon.

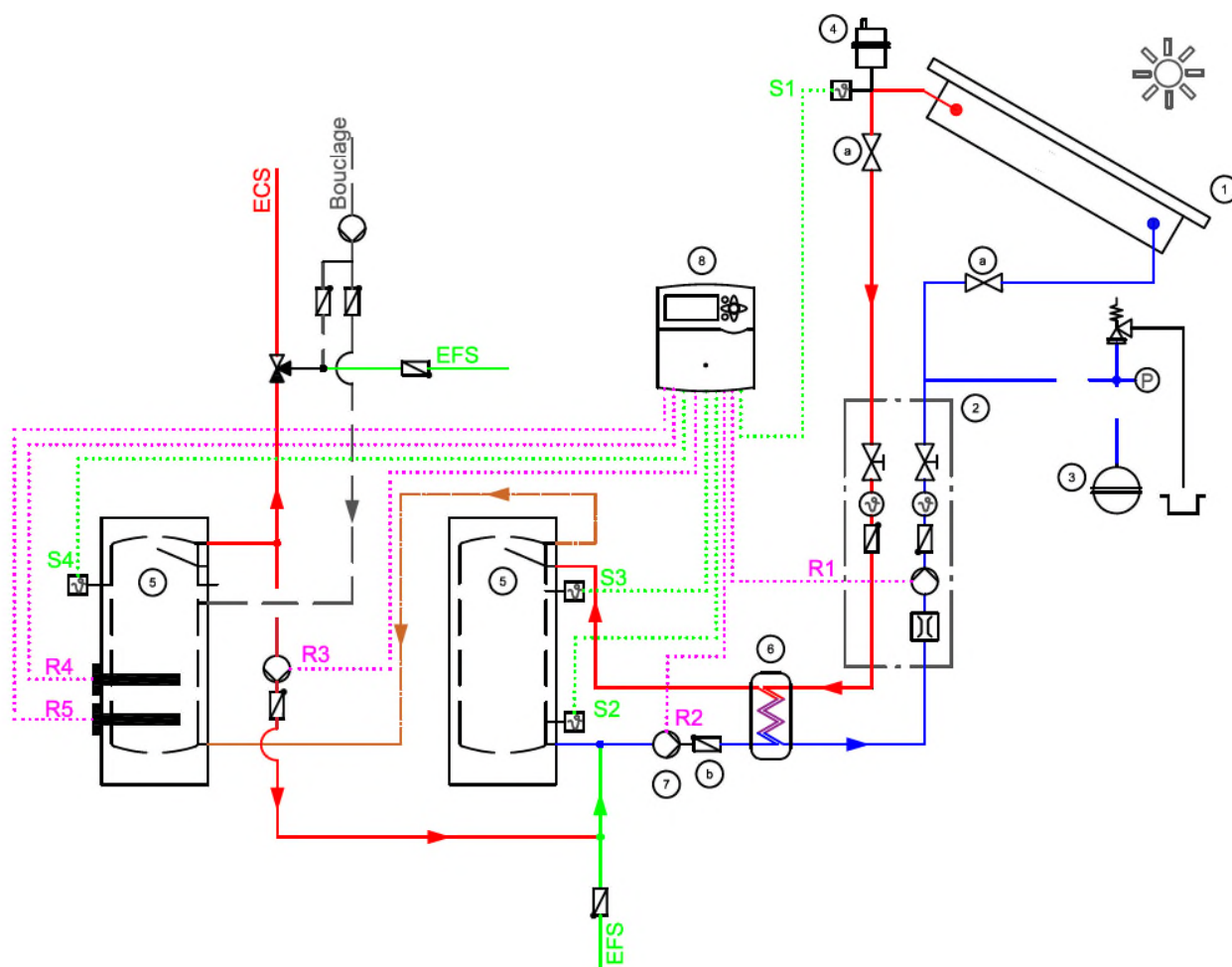
Les ballons seront mis à la terre.

3.2.2.6 CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES

Récapitulatif :

Consommation journalière	: 5000 L
Surface de panneaux	: 60m ²
Nombre de ballon solaire	: 3 000 L ou plusieurs
Nombre de ballon d'appoint	: 2 500 L ou plusieurs
Puissance électrique sur ballon d'appoint	: 2 x 15Kw

3.2.2.7 SCHEMA



3.2.2.8 REGULATION

L'installation solaire sera pilotée par un régulateur solaire spécifique de type Deltasol BX Plus de la marque RESOL.

Principe de régulation :

Le régulateur calcule la différence de température entre la sonde capteur S1 et la sonde réservoir S2. Dès que cette différence est supérieure ou égale à la valeur définie pour la mise en marche de la pompe solaire (R1) et de la pompe secondaire (R2), celles-ci sont activées et le réservoir chauffé jusqu'à ce que sa température atteigne la valeur de désactivation ou le seuil maximal prédéfinis (90°C). L'échange de chaleur avec le réservoir existant se réalise à travers une fonction différentielle supplémentaire (S3 source chaude / S4 source froide) par le biais d'une deuxième pompe (R3). Le maintien en température du réservoir le plus en aval se fera par le biais de deux résistances électriques de 12kW chacune reliées aux relais R4 et R5 (pilotage de relais auxiliaires). L'un sera activé en continu pour maintenir le réservoir à une température supérieure à 60°C en continu. Le second relai ne sera activé qu'avant le puisage pour booster la préparation d'ECS en cas d'absence d'énergie dans le réservoir solaire. La désinfection du réservoir solaire se fera par le biais de la pompe de mélange R3 et d'un contrôle continu de la température. Si le réservoir n'a pas été maintenu à une température minimale de 60°C pendant 1h sur une période glissante de 24h grâce à l'énergie solaire, la pompe sera activée pendant 1h.

La régulation permettant notamment :

- De commander les pompes de circulation (panneau/échangeur et échangeur ballon). Ces deux pompes sont pilotées par une commande maître/esclave. (réglage possible du différentiel de température),
- D'établir un bilan calorifique,
- De totaliser les heures de fonctionnement,
- De visualiser sur écran le schéma de principe de l'installation.

Il sera livré avec compteur de calorie, sondes de températures, etc...

Equipé d'un enregistreur de données, il sera possible de transmettre l'ensemble des informations par GTC (via un connecteur RS 232) ou de se raccorder directement sur un PC pour contrôler l'ensemble des paramètres de l'installation, tel que :

- Affichage de l'état de fonctionnement des équipements,
- Contrôle de rendement,
- Détection de pannes,
- Interface WEB intégrée,
- Exportation des données pour traitement ultérieur sur tableur.

Sera prévu à partir de ce régulateur la mise à disposition d'un report de synthèse défaut de l'installation solaire vers GTB en IP/BACNET par l'intermédiaire d'un module de communication.

3.2.2.9 LIMITATION DE LA TEMPERATURE DE DEPART ECS

Le mitigeur thermostatique permettra de limiter la température de distribution d'eau chaude sanitaire à une valeur fixée à 60°C.

Le matériel de régulation comprendra un régulateur différentiel avec :

- une sonde à plongeur à installer sur le collecteur de retour général des ballons en aval de la pompe,
- une sonde "chaude" à plongeur, ou à câble avec doigt de gant, à installer sur le piquage de sortie de la batterie de capteurs la plus proche de « l'armoire technique ».

Il pilotera la mise en service de la pompe par l'alimentation de la bobine du contacteur.

La sonde « froide » sera installée dans une bouteille réalisée en tube cuivre □ 52x54 avec piquage à 45° dans le sens inverse de la circulation, avec manchon □ 15x21 permettant la fixation du doigt de gant. La longueur du piquage sera définie de façon à ce que l'élément sensible de la sonde soit dans une zone de circulation.

3.2.3 DISTRIBUTION ECS – BOUCLAGE

3.2.3.1 RECYCLAGE

Pour la cuisine et le bâtiment équipement sportif, la distribution d'eau chaude sanitaire est intégralement recyclée en ce qui concerne les collecteurs principaux, les colonnes montantes, et les boucles d'étages. Les lignes de retour seront **parallèles** aux lignes d'alimentation.

Les 2 pompes **multi-vitesse** (1 en marche et 1 en secours) en **version duplex (et non duo) – intervention sur une tête sans arrêt de la recirculation** comporteront les équipements suivants : vannes, clapets anti-retour, manchettes anti-vibratiles, manomètres sur vanne trois voies (amont et aval pour mesure de la perte de charge circuit), thermomètres, raccordements électriques.

Vitesse de fonctionnement sera la vitesse intermédiaire.

3.2.3.2 RESEAUX GENERAUX

Toutes les installations générales d'eau chaude (réseaux aller et retour) seront réalisées **en tube polychlorure de vinyle chloré PVC-C HTA pression alimentaire (certificat ACS) 16 bar minimum sur le général. La colle devra disposer une preuve de conformité à la liste positive (CLP).**

Toutes les installations particulières seront réalisées en tube **PER**.

Des protections mécaniques seront prévues pour tous les réseaux implantés à une hauteur de 2,05 m maximum par rapport au sol.

Les réseaux seront parallèles à ceux de l'eau froide et comporteront les mêmes organes d'isolement, avec en plus, des **vannes d'équilibrage** sur les réseaux retour. **L'équilibrage s'entendra au débit et non à la température.**

3.2.3.3 CALORIFUGEAGE

Toutes les tuyauteries d'eau chaude (distributions aller comme retour horizontales et verticales, en faux-plafonds comme en gaines techniques) seront calorifugées sur tout leur parcours par du calorifuge semi-rigide de **19 mm minimum**.

Le calorifuge des canalisations extérieures, sera revêtu d'une finition **étanche, imputrescible et anti-UV, devant lui assurer pérennité**. Le calorifuge sera recouvert d'une **coque PVC de protection en étages techniques**.

Toutes les canalisations apparentes et encastrées en cellules sanitaires ne seront pas calorifugées.

3.2.3.4 PREVENTION DU RISQUE DE CONTAMINATION PAR LA LEGIONELLOSE

Les exigences de l'arrêté du 1^{er} février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'ECS et de la circulaire afférente 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 1^{er} février 2010 susmentionnée, seront intégralement reprises dans le cadre du présent lot.

La prévention du risque de Légionellose reposera sur trois axes :

- Éviter les stagnations d'eau et assurer une bonne circulation ;
- Lutter contre l'entartrage et la corrosion ;
- Maintenir une température d'eau élevée dans les réseaux ECS.

Les dispositions à prendre par le présent lot seront les suivantes :

Bouclage ECS :

- Proscrire les bras morts (cas des attentes non utilisées),
- Assurer un retour à 55°C en tous points en disposant des vannes d'équilibrage sur chaque retour de boucle.
- Concernant la température :
 - S'assurer que les dilatations seront possibles lors des chocs thermiques à 75°C (lyres, compensateurs et flexibles),
 - S'assurer que tous les composants de l'installation pourront supporter une légère chloration en continu (environ 3 mg/l) et une désinfection accidentelle par hyperchloration (environ 100 mg/l),
- Thermomètre indicateur doigt de gant
- Suivi du débit de recirculation (installation de mesure de pression amont-aval)
- Faire un calcul précis du débit et HMT de pompes,
- Sélectionner un circulateur multi-vitesses sur la courbe 2 (vitesse moyenne),

- Suivi du fonctionnement des pompes par reports d'infos défaut sur GTB.

Antennes terminales ECS :

Le bouclage ECS sera imposé si l'antenne excède l'équivalent de **3 litres d'eau** (confer l'article 1^{er} de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978), relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public).

3.3 ÉVACUATIONS EU EV EP

3.3.1 EAUX USEES/EAUX VANNES

Les eaux usées, eaux vannes, chutes et descentes, collecteur en sous-sol, seront réalisées

- en tube PVC COMPACT M1 NF en général,
- en fonte SMU + ou PVC C pour les EUG et EUF (eaux usées grasses, eaux usées féculée) de la cuisine.

Les raccordements particuliers des appareils seront réalisés en PVC M1.

Les WC seront évacués à l'aide de pipes WC PVC M1 joint à lèvres raccordées sur les chutes EV.

Les ventilations primaires et leurs collecteurs seront réalisés en tuyau PVC M1 avec dispositifs coupe-feu pour passages de tous les planchers et murs coupe-feu.

Les différents équipements sanitaires, attentes pour équipements seront collectés par des installations particulières pour se rejeter soit sur les descentes ou chutes, soit sur les collecteurs généraux.

Les descentes provenant des différents niveaux sont placées dans les gaines techniques verticales, elles comprendront les culottes ou embranchements, elles seront prolongées hors toiture en ventilation primaire individuellement ou par regroupement.

Culottes ou branchements à 67°30 en étage, 45° en sous-sol (87°30 proscrits). Dévoiements par deux coudes à 45° et non 90°.

Les chutes ou descentes d'un groupe d'appareils (à partir de 3 appareils) sera ventilées par une canalisation de diamètre égal à l'évacuation.

Dans le cas de regroupement des VP, sorties impératives en DN 125 minimum à partir de deux DN100. L'émergence des VP sera éloignée de toute bouche d'aspiration d'air CVC (8 m minimum). Les orifices VP dépasseront de 250 mm au-dessus des gravillons.

Elles seront munies impérativement d'un tampon hermétique à chaque dévoiemement, tous les 10 m sur les longueurs droites et en pied de chaque chute avant raccordement sur collecteur.

Les descentes EU et EV seront en séparatifs dans les niveaux hauts et s'évacueront gravitairement par regroupement EU+EV sur les réseaux allant vers les égouts.

Évacuations terminales (des appareils sanitaires) : aucune canalisation visible et apparente, évacuation directement sur gaine / dans la hauteur des bandeaux des plans vasques / en faux-plafond de l'étage inférieur.

Dans le cas des chutes Eu/Eu donnant sur l'extérieur l'entreprise devra la mise en œuvre de dauphin en fonte droit sur une hauteur de 1.5m.

3.3.2 NATURE DES MATERIAUX

Locaux courants

Les eaux usées, eaux vannes, chutes et descentes, collecteur en sous-sol, seront réalisées en PVC M1 avec manchon coupe-feu aux endroits nécessaires.

Les raccordements particuliers des appareils seront réalisés en PVC M1.

Les WC seront évacués à l'aide de pipes WC PVC M1 joint à lèvre raccordées sur les chutes EV.

Les évacuations des appareils déportés d'une gaine technique plomberie seront effectuées en faux plafond de niveau inférieur par tube PVC M1.

Les ventilations primaires et leurs collecteurs seront réalisés en tuyau PVC M1 avec dispositifs coupe-feu pour passages de tous les planchers et murs coupe-feu.

Cuisine

Les réseaux d'évacuation en haute température provenant d'équipement des cuisines seront réalisés en FONTE SMU ou PVC C . Cf plan.

3.3.3 VENTILATIONS PRIMAIRES

Elles seront en nombre suffisant pour éviter tout désamorçage des siphons des appareils. Elles seront de type :

- Aérateurs à membrane, en cas d'impossibilité de prolonger en toiture le collecteur principal,
- Ventilation en toiture. Les chutes et collecteurs EU/EV seront prolongés jusqu'en toiture par des canalisations de même diamètre et de même nature, portant en partie supérieure un chapeau pare-pluie.

3.3.5 ATTENTES DIVERSES BOUCHONNEES

Les attentes seront les suivantes :

- Attentes DN50 (culottes) bouchonnées EU (à chaque niveau – attente équipées d'un siphon à grande garde d'eau : 15 cm minimum, et d'un bouchon de réalimentation en eau afin d'éviter les remontées d'odeurs) ou EP (en sous-sol) non collées seront prévues pour les condensats du lot CVC, et ce en nombre suffisant. Les canalisations condensats, y compris raccordements et joints sur attentes sont au lot CVC.

Les attentes seront bouchonnées avec bouchon PVC.

3.3.6 SIPHONS DE SOL

Des siphons de sol trafic piétonnier seront prévus dans les locaux suivants :

- Dans chaque local technique, siphon de sol en fonte à cloche et panier, garde d'eau 60 mm, évacuation Ø 100,
- Dans certains locaux sanitaires, siphon de sol INOX 304 en laiton, à garde d'eau de 60 mm, évacuation Ø 50 mm : sanitaires vestiaires, locaux ménage, offices alimentaires et vidoirs etc...
- Pour les cuisines, siphon en INOX 316 L, à cloche et panier (désolidarisé de la cloche), garde d'eau 60 mm, évacuation verticale Ø 100.
- Douches en PVC, évacuation verticale Ø 50.

NOTA :

- Vis d'inviolabilité sur siphons accessible au public
- Reprise d'étanchéité à prévoir en étage,
- Version télescopique pour dalle épaisse,

REMARQUE :

Les siphons de la partie cuisine seront fournis par le cuisiniste et posé par le Lot Plomberie

Les siphons de sol des salles de bains devront être posés par le lot revêtement de sol

La pose des siphons de sol sur terreplein reviendra au lot Gros Œuvre ou VRD suivant les cas.

3.3.7 EAUX PLUVIALES

Les eaux pluviales, chutes et descentes, collecteur en sous-sol, seront réalisées :

- en tube PVC COMPACT M1 NF en général,

Les différentes toitures, patios, etc. seront évacuées par des descentes EP situées soit dans les gaines techniques verticales soit en apparent, elles sont collectées pour s'évacuer gravitairement. **Seules les descentes EP intérieures sont au lot Plomberie.**

Les raccordements et joints sur les moignons tronconiques ou cylindriques, droits ou d'angles suivant les cas des EP seront réalisés par le présent lot, y compris joint d'étanchéité, pour les descentes EP intérieures.

Raccordement sur naissances par deux coudes à 45° (pas de pipe WC).

Afin d'éviter les obstructions, les exutoires doivent être munis de garde-grèves ou crapaudines (à charge lot Etanchéité). D'autre part, une surface de réception devra être équipée au minimum de deux naissances EP afin d'éviter le dommage causé par une naissance.

Tout point d'une surface de réception devra se trouver à moins de 30 m selon le DTU43 d'un dispositif de collecte tel que les entrées d'EP, caniveaux, chéneaux... De même, la descente maximale entre deux naissances sera de 30 m.

Les descentes EP en façade, sont hors lot Plomberie, au lot Couverture. Les EP s'évacuant directement dans le trottoir sont interdites.

Les EP auront un diamètre au moins égal à DN75.

Elles seront munies impérativement d'un tampon hermétique à chaque dévoiement, tous les 10 m sur les longueurs droites, et en pied de chaque chute avant raccordement sur collecteur.

Avant chaque raccordement sur réseaux concessionnaires (égouts), il y aura un siphon de parcours général afin d'éviter les mauvaises odeurs

Dans le cas des chutes EP donnant sur l'extérieur l'entreprise devra la mise en œuvre de dauphin en fonte droit sur une hauteur de 1.5m.

3.4 SUPPORTS

3.4.1 SUPPORTAGE EQUIPEMENTS/ACCESSOIRES SANITAIRES

La conception des cloisons étant des cloisons légères, le titulaire du présent lot devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer un supportage conforme aux normes et réglementations en vigueur notamment :

- Pour les réseaux situés en gaines techniques,
- Pour les équipements et accessoires.

La conception des supports sera :

- De plancher à plancher dans les gaines techniques,
- Des cadres pour les réservoirs de WC et meubles vasques.

Pour les appareils sanitaires et les équipements fixés sur les cloisons, les renforts de cloison légère pour supportage des équipements sanitaires suspendus :

- seront à la charge du lot Cloison/Doublage (exigences : dimensions et positions, seront à formuler par l'Entreprise du présent lot auprès de l'Attributaire du lot Cloison/Doublage),
- Les renforts de cloison pour bâti-support de WC ou vidoir seront à la charge du présent lot. Le bâti-support aura les caractéristiques suivantes :
 - Largeur : Suivant l'équipement
 - **autoportant** entre cloisons (aucune fixation aux cloisons ne sera acceptée) ou **non** dans le cas de mur porteur,
 - avec réservoir PE,
 - de marque NF (confer ci-après),
 - commande : 3/6L

Tous les équipements sanitaires devront pouvoir supporter les charges indiquées dans la NF XP D12-208 de février 2001) (**résistance aux charges statiques**).

3.5 TRAPPES DE VISITE

Les gaines techniques seront équipées de trappes de visite ou portes d'accès (**hors présent lot**). Le titulaire du présent lot devra donner les dimensionnements, les positions et altimétries de celles-ci au lot cloisons, qui en assurera la fourniture et la pose.

En particulier :

- Toutes les **gaines de sanitaires** seront accessibles par trappes pour accès au départ EFS et aux réservoirs de WC ;
- Les **dévoiements en faux-plafonds** seront accessibles par trappe (soit au niveau des impacts, soit au niveau des changements de direction) ;

Les agencements des équipements et des tuyauteries à l'intérieur des gaines devront permettre un accès aisé aux divers éléments nécessitant un entretien (réservoirs W.C, robinetteries, tampons hermétiques sur évacuations, etc.).

3.6 FOURREAUX

Le titulaire du présent lot devra la fourniture des fourreaux avec platine d'étanchéité pour les sols **souples**. La pose sera réalisée par le titulaire du lot revêtement de sols.

Fourreau en PVC à prévoir en traversée de mur, cloisons et planchers sur les réseaux d'alimentation et d'évacuation. L'Entreprise suivra en particulier la norme NF P 52-305-1 de mai 1993 DTU 65.10)).

Le titulaire du présent lot devra la fourniture de **crosses ou chapeau pour les sorties VP** de toiture. Pose par le lot étanchéité.

3.7 RESTITUTION COUPE-FEU DES PAROIS TRAVERSEES

Les dispositions du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux ERP (articles CO 30 à 32) seront appliquées.

Locaux à risques moyens : Suivant notice de sécurité

Locaux à risques importants : Suivant notice de sécurité.

3.8 APPAREILS SANITAIRES

3.8.1 GENERALITES

Tous les appareils sanitaires seront prévus complètement installés, y compris robinetteries, vidanges, accessoires et raccords, scellements nécessaires et renforts de cloisons.

L'ensemble des appareils sera de couleur blanche.

L'ensemble de la robinetterie sera équipé de cartouche à disques céramique, de limiteur de débit et de butée de température à 45°C maximum pour les mitigeurs.

L'ensemble de la robinetterie sera de marque NF et devra avoir une garantie de 10 ans pour la robinetterie temporisée (5 ans pour le reste).

3.8.2 POSE SELON NORMES HANDICAPES

Tous les appareils et accessoires destinés aux personnes à mobilité réduite devront être posés suivant les règles de l'art, et notamment l'arrêté du 01 août 2006, à savoir :

	Hauteur de pose	Précisions
WC PMR	<u>Assise cuvette</u> : entre 45 et 50 cm (éventuel abattant inclus) <u>Pose cuvette / mur latéral</u> : axe cuvette entre 35 et 40 cm maxi	<u>Commande de chasse</u> : hauteur de pose à 130 cm maxi
Lavabo PMR	<u>Plan</u> : 85 cm maxi	<u>Vide en partie inférieure</u> : 30 cm de profondeur, 60 cm de large, 70 cm de hauteur
Barre d'appui WC	<u>Pose</u> : entre 70 et 80 cm <u>Pose / mur fixation cuvette</u> : entre 40 et 50 cm	<u>Type</u> : Coudée à 135°, avec partie latérale de 40-60 cm de long
Barre d'appui douche	Partie horizontale entre 70 et 80 cm	Coudée à 90°, apte à recevoir un siège de douche
Accessoires divers (porte-savons, séchoirs, patères, etc ...)	Entre 90 et 130 cm maxi (105 cm bas des miroirs)	-

3.8.3 DESCRIPTION DES APPAREILS

DESIGNATION	APPAREIL		ROBINETTERIE	
	MARQUE	DESCRIPTION	MARQUE	DESCRIPTION
Repère WC : WC suspendus	PORCHER WC Matura R003401 ou équivalent	Cuvette de WC suspendu En céramique émaillée. Dimensions : 52 x 36 cm. Hauteur de pose : 40 cm.	PRESTO	Bâti support complet avec réservoir pour cuvette suspendue. Plaque de commande en façade, mécanisme double chasse, robinet flotteur silencieux acoustique 1. Volume de chasse 3/6L Robinet d'arrêt équerre ½. Manchette de raccordement coude d'évacuation orientable en PVC Ø 100 mm. Plaque de commande double chasse. Abattant double.
Repère WCH : WC suspendus normes PMR rallongés	PORCHER WC Matura P246401 ou équivalent	Cuvette de WC suspendue. En céramique émaillée. Dimensions : 70 x 35,5 cm. Bâti support. Hauteur de pose : 46 cm.	PRESTO	Dito WC
Repère L : Lavabo (EF seule)	Lavabos Matura 2 S221901 PORCHER (ou équivalent)	Lavabo NF 600 x 550 mm Matura 2 blanc en porcelaine vitrifiée. Autoportant. Faible épaisseur pour un passage de jambes facilité. Rainure en partie inférieure pour approche facilitée en fauteuil. Conforme à la loi du 11/02/2005 sur l'accessibilité. Percé un trou central pour la robinetterie. Avec trop-plein. À équiper d'une bonde à grille	PRESTO (ou de qualité équivalente)	Robinet simple temporisé pour lavabo PRESTO NEO sur plage - 7 sec. (PRESTOGREEN) présente les caractéristiques suivantes : Pression d'utilisation recommandée : 1 à 5 bars Débit : 3 l/mn à 3 bars, réglage 4 positions - Dispositif anti-coup de bélier Durée d'écoulement : 7 secondes Alimentation hydraulique : Mâle G 1/2" (15x21) en eau froide Résistance thermique : Ce robinet résiste à une température de 75°C durant 30 minutes dans le cadre de chocs thermiques 1 Ecou pour tube cuivre de 12x14 - 1 Joint fibre - 1 Rondelle de serrage inox - 1 Ecou de serrage laiton - 1 Rondelle NBR Normes / Agréments : Corps en laiton chromé conforme aux normes NF EN1982 / NF EN12164 / NF EN12165 Traitement de surface Nickel-Chrome selon NF EN12540 - Résistance au brouillard salin neutre (NSS) : 200 h selon NF ISO 9227
Repère LH	Lavabos	Dito lavabo LM	DELABIE (ou	Dito lavabo LM

DESIGNATION	APPAREIL		ROBINETTERIE	
	MARQUE	DESCRIPTION	MARQUE	DESCRIPTION
Lavabo EF norme PMR	Matura 2 S221901 PORCHER (ou équivalent)	Vidage : bonde à grille + siphon en polypropylène déporté	de qualité équivalente)	
Repère LAH Lavabo d'angle EF norme PMR	Lavabo d'angle NEW WCCARE Sanindusa Unisan Sanindusa - 129700004U ou équivalent	Lavabo d'angle suspendu. Pose sur console Dimensions : 62 cm de long x 62 cm de large x 15,5 cm de haut. Matériau : porcelaine. Couleur : blanc. Vidage : bonde à grille + siphon en polypropylène déporté.	DELABIE (ou de qualité équivalente)	Dito lavabo LM
Repère D ou Dh : Douche	Nicoll ou équivalent	Siphon INOX Dimension 100x100 Pour les douches et les locaux entretiens, type Docia avec nappe d'étanchéité Siphon pour collectivité avec vis d'inviolabilité (pose à la charge du lot revêtement)	PRESTO (ou équivalent)	Robinet de douche NF temporisé en applique, alimentation en eau mitigée. De type Presto DL 400 SE® réf. 27400 ou techniquement équivalent. Avec mécanisme à rubis auto nettoyé par fil frein, régulateur de débit intégré (6 l/min), sécurité S® interdisant le blocage en écoulement continu. Alimentation par le haut sur robinet d'arrêt droit. Pomme de douche fixe à grille orientable et picots anticalcaire. Hauteur à adapter si douche PMR
Repère EV : Evier 1 bac	Evier Wake II à encastrer Aquance ou équivalent	Evier en INOX 50 x 50 cm encastrable 1 cuve		Robinet monocommande à bec mobile grande saillie. Corps en laiton chromé. Cartouches à disques céramique. Limiteur de débit, butée de température. Flexibles d'alimentation. 1 robinet d'arrêt EF.
Repère Vd : Vidoir	PORCHER ou équivalent	Vidoir suspendu, grille porte-seau et grille de fond En porcelaine vitrifiée. Bride ouverte Chasse directe à alimentation encastrée Entraxe de fixation 235 mm Dimension : 460x530mm Fixation directe sur mur porteur	DELABIE ou équivalent	Robinet temporisé mural à déclenchement souple. Fermeture automatique temporisée à 15 sec. Débit pré-réglé à 3 litres/min ajustable de 1,5 à 6 l/min. Corps en laiton massif chromé,
Repère At : Attente EF/ECS				Robinet d'alimentation EF ECS DN15 ou DN20 suivant besoin. Vanne d'isolement et clapet anti-retour.
Repère RP : Robinets de puisage	-			Robinet d'alimentation EF DN15 cadénassable. Vanne d'isolement et clapet

DESIGNATION	APPAREIL		ROBINETTERIE	
	MARQUE	DESCRIPTION	MARQUE	DESCRIPTION
				anti-retour.
Repère SS : Siphons de sol inox	Nicoll ou équivalent	Siphon INOX Dimension 100x100 Pour les douches et les locaux entretiens, type Docia avec nappe d'étanchéité Siphon pour collectivité avec vis d'inviolabilité		
<u>Repère PH :</u> Paillasse humide Localisation : Local préparation pharmacie	Jeulin (ou équivalent)	Verre Securit 8 mm d'épaisseur, bords chanfreinés. Joint réalisé à la silicone anti- fongique. cuve en polypropylène de dimensions 38 x 42cm Piètements métalliques en H mécano soudés réalisés en tube d'acier de section 30 x 30 x 2 mm. Peinture époxy cuite au four résistante aux produits chimiques (acide). Rangement bas suivant plan architecte. Panneau en aggloméré hydrofuge 19 mm mélaminé. 2 faces, couleur blanc. Chant mélaminé. CTBH (650 kg/m²). Montage tourillonné.	PRESTO (ou équivalent)	Réf : 75135 - Robinet hospitalier à bec fixe ou ajustable, démontable - Modul'Mix – Version EF seul Mitigeur hospitalier sur plage Commande au coude Bec lisse fixe ou orientable, au choix du technicien Hauteur sous bec : 200 mm Saillie : 200 mm Brise-jet étoile M24 X 100

3.8.4 ACCESSOIRES SANITAIRES

Les accessoires suivants seront à choisir dans les séries collectivités.

Patère ronde 2 têtes Inox poli brillant

Localisation : Porte WC & Douche

Marque Delabie, Réf. 302 ou équivalent

Patère porte-vêtement 2 têtes.

Fixations invisibles.

Finition Inox poli brillant et chromé.

Dimensions : 215 x 40 mm x 58 mm.

Distributeur de papier toilette jumbo - 200 m

Localisation : WC

Marque Delabie, Réf. 2900 ou équivalent

Distributeur de papier toilette jumbo. Grand modèle pour bobine de 200 m.

Couvercle articulé monobloc pour un entretien facile et une meilleure hygiène.

Avec serrure.

Contrôle de niveau.

Dimensions : Ø 225, profondeur 125 mm.

Finition acier laqué blanc.

Avec fond.

PMR : Barre de maintien coudée 135°, Ø 32, 400 x 400 mm

Localisation : WC PMR

Marque Delabie, Réf. 5081N ou équivalent

Barre de maintien coudée 135° Ø 32, pour PMR. Nylon HR brillant blanc.

Utilisation comme barre d'appui (partie horizontale) ou de relèvement (partie à 135°) pour WC, douche ou baignoire.

Utilisation indifféremment à gauche comme à droite.

Dimensions : 400 x 400 mm.

Adaptée à un usage intensif en collectivité ou milieu hospitalier.

Polyamide haute résistance (Nylon) : avec renfort en acier traité anticorrosion de 2 mm d'épaisseur.

Surface uniforme, non poreuse facilitant l'entretien et l'hygiène.

Bonne résistance aux produits chimiques et de nettoyage. Traitement anti-UV.

Agréable et chaud au toucher.

Ecartement entre la barre et le mur de 38 mm : Encombrement minimum interdisant le passage de l'avant-bras afin d'éviter les risques de fractures lors d'une chute.

3 points de fixation permettant le blocage du poignet et une pose facilitée.

Fixations invisibles par platine 6 trous, Ø 73.

Livrée avec vis Inox pour mur béton.

Testée à plus de 200 kg. Maximum utilisateur recommandé : 135 kg.

Barre garantie 10 ans. Marquage CE.

PMR : Tabouret de douche ALU

Localisation : Douche PMR

Marque Delabie, Réf. 510418 ou équivalent

Tabouret de douche ALU pour PMR.

Structure en tube aluminium Ø 25 x 2 mm.

Embouts plastiques de protection.

Larges lattes en plastique faciles d'entretien et confortables.

Hauteur d'assise : 480 mm.

Testé à plus de 200 kg. Maximum utilisateur recommandé : 135 kg.

Dimensions : 400 x 360 x 480 mm.

PMR Barre d'appui droite Basic Ø 32, 600 mm

Localisation : Douche PMR

Réf. 350506W

Barre d'appui droite Basic pour PMR.

Tube Ø 32, entraxe 600 mm. Nylon HR brillant blanc.

Fixations invisibles par platine 3 trous.

Marquée CE.

Miroirs

- Localisation : Lavabos et laves main
- Dimension 360x480mm
- Epaisseur 6mm
- Bord polis
- Collé avec mastic de fixation haute résistance à l'humidité et à l'arrachement (50kg/cm²)

Distributeur de savon

- Localisation : Sanitaires
- Inox laqué blanc
- Fermeture à clés
- Visserie inox.

Distributeur mural d'essuie-main

- Localisation : Sanitaires
 - Marque Delabie ref 6603D ou équivalent
 - ABS blanc
 - Pour 500 formats
- Fermeture à clés

Tous les autres accessoires sanitaires, non décrits explicitement ci-dessus, sont hors lot Plomberie, notamment :

- Poubelle WC,
- Balayette et pot à balayette, etc ...

3.9 ELECTRICITE

Le lot plomberie effectuera la connexion finale de tous ces équipements avec le câble laissé en attente par le lot électricité, à l'exception des productions ECS centralisés qui devront compoter des armoires électriques/régulation globales incluses au présent lot. Le câblage entre ces armoires et les équipements sont incluses au présent lot. Tous les éléments de protection et de régulation sont inclus au présent lot.

3.10 ESSAIS ET MISES EN SERVICE

Toute l'installation aura fait l'objet d'un rinçage complet avec passivation des réseaux.

Tous les réseaux sanitaires seront désinfectés conformément au règlement sanitaire départemental

Des analyses réalisées par un laboratoire indépendant seront réalisées afin d'attester de la potabilité du réseau. En cas d'analyse négative, l'entreprise devra à sa charge réitérer la désinfection et les analyses jusqu'à l'obtention d'analyses positive.

Les analyses se feront au droit des raccordements EFS/ECS et au puisage le plus éloigné.

La recherche de légionnelle sera prévue dans les analyses.

Tous les équipements seront mis en service par le fabricant qui remettra un certificat qui sera joint au DOE.

Pour les réseaux hydrauliques, des plans isométriques des installations seront transmis, permettant de visualiser :

- les équipements avec leurs caractéristiques : type débit, puissance,
- les sections de chaque tronçon et leur débit,
- le réglage des organes de réglage comme les vannes TA : nombre de tour, débit, etc....

Ce principe sera prévu par nature de fluide et inséré dans les DOE.

Une fiche récapitulative des essais avec les valeurs théoriques et les valeurs réglées, sera systématiquement éditée. Cette fiche reprendra tous les points de mesure avec l'emplacement.

3.11 REPERAGE DES INSTALLATIONS

Il sera réalisé de façon conventionnelle suivant la norme NFX 08-100, le repérage des fluides circulant dans les tuyauteries qui sera effectué au moyen de trois séries de couleurs :

- couleurs de fond, permettant de caractériser chaque famille de fluides,
- couleurs d'identification, permettant d'identifier certains fluides particuliers,
- couleurs d'état, indiquant l'état dans lequel se trouve le fluide.

Le repérage par couleur sera associé au nom du fluide et au sens de circulation de celui-ci.

Une étiquette autocollante est prévue à chaque changement de direction et tous les 5 m en réseau linéaire.

4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD)

4.1 GENERALITES

4.1.1 OBJET DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES

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

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

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

4.1.2 NORMES ET REGLEMENTS

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

- Code de la construction et de l'habitation,
- Normes françaises AFNOR,
- Cahier des charges DTU (Documents Techniques Unifiés),
- Règlement Sanitaire Départemental,
- Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires,
- Code de santé public,
- Code de travail,
- Cahier des charges du Syndicat Général des Industries Mécaniques Transformatrices des Métaux.
- Prescriptions (et avis) techniques du C.S.T.B *,
- Recommandations professionnelles du Syndicat National de l'Isolation,
- Règles de la construction par composants,
- Arrêtés, directives et instructions pour l'isolation acoustique,
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique,
- Règles techniques de l'APSAD,
- Instructions et prescriptions des services publics et techniques : sécurité, eau, assainissement, etc...
- Marquage CE pour le matériel médical.

* En particulier, les **canalisations de distribution de EFCS** devront bénéficier d'un avis technique CSTB.

Tous les matériaux et équipements installés au contact de l'eau potable devront avoir être titulaire de **l'Attestation de Conformité Sanitaire (ACS)** ou de la **Conformité à la liste Positive (CLP)**.

Relativement au présent projet, Ce paragraphe rappelle la liste des normes citées dans le CCTP :

Additif n°4 du DTU 60.1	45
Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978	22
Circulaire DGS/EA4/2010/448 du 21 décembre 2010.....	21
Circulaire du 14 mars 1962	70
DTU 60 et additifs 4-5.....	50
DTU 60.32	47
DTU 60.33	47
DTU 60-1	44, 58

DTU 60-11 d'octobre 1988 référence AFNOR DTU P40-202	12, 13, 34
DTU 60-31	46, 47
DTU 60-32 et 60-33	49
DTU 60-5	45
DTU 65.10	26, 51
DTU 70-2	64
EN 335-1	69
EN 335-2.21	69
Guide CSTB – partie 1	16, 70
NF 12-056-1	34
NF 12-056-2	34
NF 12-056-3	34, 35
NF 12-056-4	34
NF 12-056-5	34
NF 54-028	46
NF 54-030	46
NF 54-031	46
NF 54-032	46
NF 54-037	46
NF 54-200	46
NF A81-362	45
NF C15-100	68
NF C73-221	69
NF D18-201	58
NF D202	58
NF D204	58
NF D206	58
NF E29-001	44
NF E29-002	44
NF E29-511	45
NF E29-512	45
NF E29-513	45
NF E29-532	45
NF EN 1057	45
NF EN 12-056-1	14
NF EN 12-056-5	14
NF M1	49
NF P16-250-1	14
NF P16-250-5	14
NF P43-003	58
NF R-076	58
NF S31-014	59
NF S31-015	59
NF S31-016	59
NF T-54.043 à 54.050	48
NF T54-003	46
NF T54-016	46
NF T54-017	46
NF T54-028	47
NF T54-029	46
NF T54-030	46, 47
NF T54-031	46
NF T54-032	46, 47
NF XP D12-208 de février 2001	25
NF-USE	64

R. 1321-43 du Code de la Santé Publique	16
UTE NF C15-100	64
X 08.....	62
XF 08-100	62
XF 08-101	62
XF 08-102	62
XF 08-104	62
XF 08-105	62
XP 16-352.....	46
XP 16-362.....	46

4.1.3 REGLES DE CALCULS

4.1.3.1 REGLES GENERALES CONCERNANT LES CALCULS D'EAU FROIDE ET D'EAU CHAUDE

Les règles à utiliser pour les calculs des réseaux: eau froide et eau chaude sanitaire sont tirées des Document Technique Unifié 60-11 d'octobre 1988 référence AFNOR DTU P40-202) pour les débits et la simultanéité. Un coefficient de 1,25 sera appliqué pour les bureaux.

Les vitesses seront limitées à :

- dans les sous sols: **2 m/s**,
- dans les colonnes montantes: **1.5 m/s**,
- dans les distributions terminales: **1 m/s**.

La pression en tout point d'utilisation ne doit pas être supérieure à **3 bars**.

La pression en tout point d'utilisation ne doit pas être **inférieure à 1 bar**, sauf dans le cas de certains équipements où la pression minimale requise est précisée au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières dans les données techniques (exemples : robinet de chasse, trompe à vide, mitigeur à forte perte de charge, pomme de douche, etc.).

Une vérification des pressions d'eau froide garanties par la compagnie doit être effectuée par l'adjudicataire du présent lot avant l'établissement de son marché.

4.1.3.2 REGLES GENERALES CONCERNANT LES RESEAUX D'EVACUATIONS

Pour le calcul des réseaux d'évacuations EU, EV et EP les règles applicables sont celles de la NF 12-056-1, NF 12-056-2, NF 12-056-3, NF 12-056-4 et NF 12-056-5.

Pour les eaux usées,

- calcul des débits suivant tableau 2 colonne système IV (système d'évacuation à colonnes de chutes séparées.
- **Calcul de la simultanéité K** selon le **tableau 3** au chapitre 6.3.1 de la norme NF EN 12056-2 .
- calcul des collecteurs avec tableau B1 et un taux de remplissage de **50 %** (h/d=0.5).

Pour les eaux pluviales, calcul des descentes avec :

- intensité pluviométrique de **0.05 l/s/m²**,
- exutoire conique,
- tableau 8 avec taux de remplissage de **0.33**.

Calcul des collecteurs EP avec tableau C1 et un taux de remplissage de **70 %** (h/d=0.7).

Pentes minimums des collecteurs :

- EU EV : **2 cm/m**,
- EP : **1.5 cm/m**,
- Ventilations primaires : **0.5 cm/m**.

Vitesses d'écoulement comprises entre **1 m/s et 2 m/s**.

Concernant l'évacuation intérieure EP des toits plats, l'Entreprise devra prendre en compte la résistance à la charge de la construction (comme stipulé dans la norme NF EN 12056-3) telle que dimensionnée.

L'usage de chasse hydraulique est interdit, sauf autorisation spéciale accordée par écrit par le Maître d'Œuvre.

4.1.3.3 ISOLATION CALORIFUGE

L'efficacité globale de l'isolation calorifuge des réseaux à protéger doit être > 85%, ceci calculé par rapport au tube nu y compris les accessoires de robinetterie.

4.1.3.4 DISTRIBUTION DE GAZ

Les réseaux de distribution de gaz avant compteur sont déterminés d'après les "Instructions techniques du Gaz de France pour la construction des installations", dernière édition et DTU en vigueur.

Les réseaux de distribution de gaz après compteur sont déterminés d'après les indications du "Guide pratique des installations de gaz", dernière édition.

4.1.4 NOTES DE CALCUL

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

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

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

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

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

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

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

4.1.5 SYMBOLIQUE

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

4.1.6 PLAN DE CHANTIER

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

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

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

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

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

Les repérages concernant :

- les détails,
- les coupes,
- les niveaux,
- les révisions,

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

4.1.7 LOCAUX ET ENCEINTES TECHNIQUES

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

- les dimensions,
- les zones d'isolement éventuelles,

- les accès.

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

L'aménagement doit :

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

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

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

Les ouvrages de serrurerie d'aménagement définis ci-dessus font partie intégrante des prestations de l'Entreprise Plomberie Sanitaire et notamment :

- passerelles, largeur mini 0,80 m, sol en caillebotis d'acier galvanisé, garde-corps total,
- échelles, en acier galvanisé, avec crinolines pour hauteur > 1,50 m depuis le sol,

Couvertures de caniveaux et de fosses, en caillebotis d'acier galvanisé, à éléments de poids < 30 kg et posés sur cornières scellées.

Sauf prescriptions contraires dans le CCTC.

4.1.8 ACOUSTIQUE

Les résultats acoustiques à obtenir sont fixés par des pièces particulières du marché et les textes réglementaires. Tous les moyens nécessaires doivent être mis en œuvre, en particulier :

- Les appareils tournants et vibrants doivent être scellés sur des socles massifs (environ 3 fois la masse du groupe). Dans la mesure du possible, ceux-ci sont fondés directement sur le bon sol, indépendamment du bâtiment. A défaut, les socles doivent être désolidarisés du bâtiment. La désolidarisation est obtenue par plaque de **résilient** posée sous le socle massif.
- Les appareils tournants ou vibrants doivent être désolidarisés des canalisations les raccordant, par manchons élastiques, boulonnés ou vissés (à l'exclusion de durites ligaturées). La continuité électrique doit être réalisée au moyen de tresses.
- Les matériels doivent être choisis dans leur zone d'emploi la plus silencieuse, compatible avec les caractéristiques demandées par ailleurs. La vitesse de rotation des pompes doit être inférieure à 1 500 tr/mn sauf indications données aux spécifications techniques particulières.
- Les supports doivent être fixés sur les dalles flottantes s'il en existe, à défaut de ces dernières sur des éléments eux-mêmes isolés ou, pour les locaux techniques en sous-sol, sur les parois verticales.
- Les supports et les fourreaux de toute tuyauterie doivent comporter une bague en matériau résilient, placée entre la tuyauterie et le support (produits en caoutchouc recyclé type Gainojac ou similaire).
- Pour les refoulements de pompes de surpression ou de relevage, suspendues à ressort composées d'un ressort métallique dans un cadre métallique, la tige filetée de fixation étant isolée du cadre par une rondelle néoprène.
- Tous les contacts d'appareils avec la structure de bâtiment ou leurs supports doivent être assurés par des matériaux résilients.

Autres points à suivre :

- Les flocages nécessaires (exemple : baignoires, éviers).
- Les scellements dans les parois traitées phoniquement ou susceptibles de l'être sont interdits.
- Parcours des canalisations le plus simple possible.
- Coudes longs ou à grand rayon (pas de coudes courts ou d'équerre).
- Piquages en "pied de biche".
- Tés cintrés.
- Pas de changement brusque de diamètre.
- Robinetterie et accessoires de tuyauteries de qualité et à passage intégral.
- Clapet silencieux (clapet à battant interdit).
- Anti-bélier type hydropneumatique.
- Raccordement aux pompes en forme de tronc de cône.
- Dispositifs d'accouplement élastiques entre moteurs et pompes.

4.1.9 MATERIEL ET PEINTURE

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

Les matériels doivent être neufs et livrés sur le chantier exempt de toute altération (oxydation, chocs ou autres) et dans la présentation du fabricant.

Toutes les protections nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation.

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

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

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

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

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

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

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

Tous les matériels sont supportés par le lot Plomberie Sanitaire à partir du Gros Œuvre, des cloisonnements si ceux-ci le permettent.

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

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

4.1.10 CONTROLE, MESURE, COMPTAGE ET SECURITE

4.1.10.1 GENERALITES

Les appareils de mesure, contrôle, comptage sont placés de manière à permettre une lecture facile et une vérification aussi aisée que possible. Ils sont démontables sans vidange des installations, soit par utilisation de doigts de gants, soit par mise en œuvre de robinets d'isolement, suivant la nature de l'équipement, leur plage est adaptée aux conditions nominales de chaque installation.

L'installation doit comporter tous les appareils nécessaires au contrôle de son fonctionnement.

4.1.10.2 MANOMETRES

- Manomètre avec robinet de contrôle et d'isolement, type 3 voies, sur chaque pompe de circulation, chaque poste de détente, chaque poste de surpression, en amont et en aval de chacun de ces équipements,
- Manomètre avec robinet de contrôle et d'isolement, type 3 voies sur les colonnes incendie aux RIA les plus défavorisés.
- Manomètre de pression différentielle sur les filtres.

4.1.10.3 THERMOMETRES

Thermomètres sur départ et retour d'eau chaude sanitaire (les thermomètres sont placés sur doigts de gant),

4.1.10.4 SECURITES

- Vanne de sécurité fermant le départ d'eau chaude sanitaire et actionnant une alarme sélective au tableau local si la température de celle-ci dépasse la température de consigne de 10°C environ,
- Soupape de sûreté sur ballon d'eau chaude ou réservoir en pression, avec échappement canalisé (les soupapes doivent être systématiquement doublées).

4.1.10.5 COMPTAGES

- Compteurs de débit par usage général et par entité de gestion, pourvus d'une tête à émission,
- Comptage d'énergie électrique pour le suivi des consommations suivant CCTP.
- Comptage de temps de fonctionnement pour chaque moteur y compris les équipements de secours de puissance supérieure à 2 kW.

4.1.11 REPERAGE

Le repérage des installations comporte :

- des plaques gravées sur métal inoxydable ou sur plastique épais et rigide, pour chaque organe en locaux techniques, pour chaque circuit, pour chaque robinetterie en locaux techniques, en sous-sols ou vides sanitaires, en gaines techniques horizontales et verticales. Ces plaques portent un numéro de code et en clair la dénomination de l'organe et sa desserte,
- un revêtement collé ou peint, avec teintes normalisées, sur les canalisations en locaux techniques et aux nœuds disséminés des chemins de tubes, et avec fléchage du sens du flux,
- les volants et leviers de la robinetterie sont peints dans les mêmes teintes,
- un schéma apposé dans chaque local technique plastifié, posé sur un support rigide du type contreplaqué marine de 10 mm, indiquant la totalité des installations et organes du local technique et un extrait représentatif de chaque installation hors local technique, avec les numéros de code, leur signification, la nomenclature complète du matériel. Ce schéma sera établi en respectant la symbolique adoptée ainsi que les teintes conventionnelles dont il est fait mention précédemment pour le repérage des canalisations,
- une pastille de plastique rigide vissée au droit de chaque organe masqué, de couleur distincte appropriée à chaque fonction, avec indication du code de couleur ou de forme sur le schéma précédent.

4.1.12 ESSAIS ET CONTROLES

4.1.12.1 ESSAIS/CONTROLES PAR L'ENTREPRISE

Les essais/contrôles seront planifiés et effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les essais/contrôles seront définis et décrits dans les Règlements, Normes et Documents Techniques Unifiés.

Ces essais/contrôles seront effectués par l'Entreprise avant réception des ouvrages. Ils font l'objet d'un rapport dressé par l'Entreprise sur le cadre-type COPREC et adressés au Maître d'Œuvre.

Les contrôles porteront sur la qualité de pose, la vérification de présence des organes.....

Ces essais portent notamment sur :

- l'étanchéité des réseaux hydrauliques,
- le fonctionnement des installations et de leur sécurité,
- les niveaux sonores engendrés par les installations,
- le contrôle des performances,

- la mesure de la température de l'eau chaude aux points les plus défavorisés en période de non puisage pour vérifier le fonctionnement du recyclage.

Ces **autocontrôles** seront formalisées, rapports diffusés régulièrement à la Maîtrise d'Œuvre.

L'Entreprise devra à ses frais les analyses d'eau (effectuées par un organisme agréé) afin entre autres :

- d'analyser la qualité d'eau Concessionnaire,
- de s'assurer de la bonne désinfection des circuits.

4.1.12.2 ESSAIS/CONTROLES PAR L'ENTREPRISE

Les installations seront contrôlées par le Maître d'Œuvre pendant leur exécution par des visites de chantier régulières.

Le but de ces contrôles (visuels, statiques ou dynamiques) sera de vérifier que les installations sont conformes à celles prévues au présent cahier et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prescriptions particulières du marché énoncées dans les descriptifs, aux normes en vigueur, aux règles de l'Art et, éventuellement, au Cahier des Prescriptions Spéciales.

Lors de ces vérifications, l'Entreprise devra mettre à disposition du Maître d'Œuvre les metteurs au point ainsi que tous les appareils de mesure nécessaires.

4.1.13 OPR ET RECEPTION

4.1.13.1 OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION (OPR)

Avant la mise en service et au jour fixé par le Maître d'Œuvre, en présence de l'Entreprise du présent lot, il sera procédé aux opérations préalables à la réception.

Celles-ci auront pour but de vérifier :

- la conformité au présent descriptif, normes et D.T.U. en vigueur des installations.
- la bonne exécution des installations réalisées et la livraison des fournitures.

Seront notamment vérifiés lors de ces OPR :

- les quantités, métrés, marques, qualité des matériels et leur mise en œuvre,
- les appareils de régulation, de sécurité et d'alarme,
- le fonctionnement des organes et circuits (OPR dynamiques).

Lors de ces OPR, l'Entreprise devra mettre à disposition du Maître d'Œuvre les metteurs au point ainsi que tous les appareils de mesure nécessaires.

Dans un délai de quinze jours à compter des OPR:

- les fournitures manquantes devront être livrées et mises en place,
- les fournitures défectueuses devront être remplacées
- les fournitures reconnues en nombre insuffisant devront être complétées

Tous les essais et contrôles pourront être différés tant qu'une part quelconque des travaux ou des fournitures ne sera pas acceptée. Les conséquences en découlant seront à la charge du présent lot.

Les procès-verbaux d'essais et de vérification de fonctionnement des installations effectuées par le titulaire du présent lot devront être communiquées au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle pour avis avant réception.

4.1.13.2 RECEPTION

La réception ne pourra être prononcée qu'après achèvement complet des prestations.

Elle ne pourra être réalisée qu'après les OPR se soient révélés satisfaisants.

NOTA :

Au cas où une carence quelconque de l'Entreprise du présent lot postérieure au procès verbal d'essais, compromettrait la mise en service normale à la date fixée, le Maître d'Œuvre pourra faire achever ou remettre en état les installations par une entreprise de son choix et retrancher du prix global toutes les dépenses qui en résulteront.

4.1.14 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

NOTA :

Tous les documents ci-dessous seront fournis également sur disquettes compatibles AUTOCAD Version 2000, Word et Excel.

4.1.14.1 LISTE DES DOE

La production par l'Entreprise des dossiers des ouvrages exécutés - dossier DOE - se fera après l'établissement par celle-ci d'une liste des documents à produire.

Cette liste, soumise au Maître d'Œuvre pour approbation doit recenser, par type de documents, et de façon exhaustive :

- Une note de présentation de l'installation,
- Les plans et autres documents issus des PEO (dont synoptiques, schémas et détails),
- Les notes de calcul,
- Les fiches techniques,
- La notice d'exploitation,
- La notice de maintenance (avec la documentation technique par équipement),
- Les auto-contrôles et les procès-verbaux (de mise en route pour les équipements),
- L'analyse d'eau de ville,
- La procédure-analyse de désinfection (réception sanitaire),
- Attestation de formation du personnel à la maintenance,
- Compte-rendu des essais des points de GTB.

Au cas où le planning de l'opération prévoirait, compte tenu de l'importance des DOE, une remise échelonnée, celle-ci se fera par ensemble complet homogène de façon à permettre au Maître d'Œuvre d'exercer son contrôle.

4.1.14.2 PLANS ET AUTRES DOCUMENTS ISSUS DES PEO

4.1.14.2.1 PLANS D'ENSEMBLE RELATIF A L'IMPLANTATION DES RESEAUX ET DES TERMINAUX - PLANS DES LOCAUX TECHNIQUES

Les plans d'implantation des réseaux de Plomberie Sanitaire, les cahiers des coupes, les détails, les plans de raccordement aux réseaux existants et ceux plus particuliers concernant les locaux techniques seront collectés en DOE.

La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracés des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries, types des matériels, etc.) restera homogène pour tous ces plans. Un document précisera d'ailleurs la symbolique utilisée sur les divers documents, la mnémonique des repérages et abréviations (avec classement par ordre alphabétique).

La destination des collecteurs principaux sera précisée sur ces plans (eau froide sanitaire, eau chaude sanitaire, eau traitée, EP, EU, EV, etc.) ainsi que le sens.

Les dispositifs principaux de sectionnement des réseaux seront également clairement précisés, ainsi que les cheminements d'accès (trappes, etc.).

4.1.14.2.2 PLANS DE FABRICATION

Ils ne seront pas collectés en DOE.

4.1.14.2.3 NOMENCLATURES DES MATERIELS

Elles seront collectées au titre du DOE.

Dans la mesure du possible, l'Entreprise incorporera ces nomenclatures de matériel dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures seront rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation.

Les nomenclatures concernent non seulement les appareils, mais aussi leurs constituants. Elles seront établies en parallèle avec la constitution de la documentation technique. Elles doivent comporter les adresses des fabricants ou revendeurs ainsi que la référence exacte du produit.

4.1.14.2.4 SCHEMAS GENERAUX OU SYNOPTIQUES DES RESEAUX

Ils seront collectés en DOE.

Ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des schémas individualisés par système concerné.

L'Entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

4.1.14.2.5 SCHEMAS INDIVIDUALISES PAR SYSTEME

Ces schémas seront collectés en DOE.

Ils rappelleront les références de la documentation et des notices concernées, ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des plans des locaux techniques.

L'Entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

4.1.14.2.6 ARMOIRES ELECTRIQUES, COFFRETS ELECTRIQUES, COFFRETS DE REGULATION ET DE PROGRAMMATION

Tous les plans s'y rapportant seront remis en DOE.

Il s'agit en l'occurrence des schémas électriques relatifs aux câblages, aux repérages des divers constituants, à leurs caractéristiques et à leurs nomenclatures précises, aux schémas de raccordement des borniers.

Les schémas précisent obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les courants de court-circuit, les sections de câbles, les régimes du neutre, les verrouillages et asservissements (avec textes et zones correspondants en GTB), les réglages et les sélectivités des protections et les tenants et aboutissants de chaque appareil.

Pour les plans de régulation, les schémas de connexion et d'interconnexion, ainsi que les diagrammes logiques seront fournis pour chaque dispositif et pour l'ensemble des dispositifs.

L'Entreprise indiquera les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d'autres intervenants.

L'Entreprise mentionnera clairement les borniers disponibles.

4.2 SPECIFICATIONS DETAILLEES

4.2.1 CANALISATIONS

4.2.1.1 GENERALITES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Les canalisations et appareils en cuivre **placés en amont** d'élément en acier sont interdits (extrait de l'additif n°4 du DTU 60.1), de même que les piquages directs de tube cuivre sur une canalisation en acier galvanisé bouclée.

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

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

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

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

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

4.2.1.2 TUYAUTERIES EN CUIVRE

Distribution d'eau sanitaire

Les tubes cuivre utilisés doivent être conformes à la norme NF EN 1057 d'avril 2010.

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

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

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

Seuls les tubes en **cuivre écroui** sont employés.

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

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

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

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

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

Écartement maximum des supports:

DIAMETRE	10 à 22mm	24 à 42 mm	D > 42mm
ÉCARTEMENT MAXIMUM	1,25 m	1,8 m	2,5 m

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

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

4.2.1.3 TUYAUTERIES EN MATIERE PLASTIQUE

4.2.1.3.1 GENERALITES SUR L'EMPLOI DES TUBES EN MATIERE PLASTIQUE

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

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

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

4.2.1.3.2 TUYAUTERIES EN POLYCHLORURE DE VINYLE NON PLASTIFIE (PVC)

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

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

4.2.1.3.2.1 DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE

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

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

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

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

Tout autre type d'assemblage (**colle à souder** par exemple) fera l'objet d'un agrément.

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

La distance entre colliers doit être au maximum de :

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

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

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

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

Les traverses de parois se feront sous fourreaux.

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

4.2.1.3.2.2 ÉVACUATIONS EU-EP-EV

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

La mise en œuvre (par **emboitement**) est conforme aux DTU 60.32 et 60.33 , aux prescriptions des fabricants et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

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

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

Les chutes auront un diamètre constant sur toute la hauteur.

Installation de tampons de visite :

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

Isolation contre les bruits:

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

4.2.1.3.3 TUYAUTERIES EN PVC CHALEUR (PVC.C)

4.2.1.3.3.1 DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE

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

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

Tout autre type d'assemblage (**colle à souder** par exemple) fera l'objet d'un agrément.

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

La distance entre colliers doit être au maximum de:

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

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

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

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

Les traverses de parois se feront sous **fourreaux**.

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

4.2.1.3.4 TUYAUTERIES EN POLYBUTENE (PB)

4.2.1.3.4.1 DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE ET EVACUATION EU EP EV

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

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

Leur mise en œuvre doit tenir compte des spécifications techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur, en particulier les supportages pour éviter toutes déformations dues à la résistance mécanique limitée du matériau. La pose s'effectue avec des coques porteuses de 3 m de longueur placées sous la génératrice des tubes (jusqu'au DN63). La distance maximum entre colliers est de 1.50 m. Points fixes et colliers coulissants suivant livret technique du fournisseur.

4.2.1.3.5 TUYAUTERIES EN POLYETHYLENE OU POLYPROPYLENE

4.2.1.3.5.1 DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE

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

Les raccords ou assemblages (**soudure par manchon électrique** avec retrait de la prise après soudure) doivent présenter les mêmes qualités de résistance mécanique et chimique que les tubes. Les raccords entre collecteurs principaux et antennes particulières doivent être démontables (pour faciliter les modifications éventuelles des installations).

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

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

4.2.1.3.6 TUYAUTERIES EN POLYETHYLENE RETICULE HAUTE DENSITE (PER)

4.2.1.3.6.1 DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE

Il sera employé du tube classe ECFS qualité alimentaire.

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

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

Mise en œuvre suivant le CPC n°2808 de mai 95 avec **fourreaux spéciaux** pour sorties de chape et sorties de cloisons (les tubes peuvent être remplacés sans dégâts pour les structures). Les parties de tube PER apparentes seront protégées par un **fourreau rigide ou une gaine** (La couleur du fourreau ou de la gaine sera rouge sur ECS et bleu sur ECS). Collecteurs et distributeurs en laiton fabriqués à partir d'un barreau matricé. Raccords à sertir en laiton avec nipple intérieur et douille inox à sertir. Pour limiter les effets de la dilatation, il sera prévu :

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

Le supportage des canalisations PER sera exigé, les linéaires pendants ou supportés par le faux-plafond étant prohibés.

4.2.1.3.7 TUYAUTERIES EN POLYETHYLENE MULTICOUCHE

4.2.1.3.7.1 DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE

Il sera employé du tube classe ECFS qualité alimentaire.

La température de l'eau sera de 80°C au plus, mais pourra subir des pointes accidentelles à 100 °C.

Les tubes se composent des différents matériaux suivants :

- un tube intérieur en PER (réticulation par irradiation)
- une couche d'adhérence intérieure,
- une âme en aluminium,
- une couche d'adhérence extérieure,
- une couche extérieure de PER (réticulation par voie chimique).

Les raccordements des extrémités des tubes s'effectueront à l'aide de **raccords à compression** ou **raccords à sertir** suivant diamètre (confer avis technique du fabricant).

Les réseaux encastrés seront équipés de **fourreaux rigides ou une gaine** afin de faciliter le remplacement en cas de problème. La couleur du fourreau ou de la gaine sera rouge sur ECS et bleu sur ECS.

4.2.1.3.8 TUYAUTERIES EN MATERIAU COMPOSITE CPVC/PVC (FRIAPHON)

4.2.1.3.8.1 EVACUATIONS EU-EP-EV

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

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

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

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

Installation de tampons de visite :

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

Isolation contre les bruits :

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

4.2.1.4 MATERIAUX DIVERS

4.2.1.4.1 TUYAUTERIES EN PLOMB

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

4.2.1.4.2 TUYAUTERIES EN AMIANTE - CIMENT

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

4.2.2 ACCESSOIRES DIVERS

4.2.2.1 OBTURATION DES TUYAUTERIES

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

4.2.2.2 PURGE D'AIR

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

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

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

4.2.2.3 MANCHETTE - TEMOIN

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

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

4.2.2.4 PRISES - ESSAIS ET PRELEVEMENT

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

4.2.2.5 BIPASSE

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

4.2.3 FOURREAUX / COUPE-FEU

4.2.3.1 FOURREAUX – GENERALITES

Au regard de la norme NF P 52-305-1 (référence DTU 65.10) , toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des **fourreaux en tube acier et en matériaux adaptés aux canalisations** dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins **1 cm** celui de la canalisation protégée.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement doivent être bourrés de façon durable par un matériau empêchant les transmissions phoniques, sauf dans le cas de fourreaux sur canalisations gaz.

Dans les traversées horizontales, les fourreaux sont arasés, au nu des parois.

Dans les traversées verticales, ils dépassent de **0,5 cm du plafond** et de **3 cm environ du plancher** (niveau sol fini) ou 3 cm au-dessus du dé des relevés d'étanchéité.

L'espace libre entre le tuyau et le fourreau est comblé par des **matériaux coupe-feu**.

L'Entrepreneur du présent lot sera responsable de la bonne mise en place de ses fourreaux.

Avant toute mise en œuvre, l'Entreprise du présent lot devra avoir proposé et obtenu l'accord des organismes de contrôle en ce qui concerne les dispositifs coupe-feu ainsi que les moyens de mise en œuvre de ceux-ci.

4.2.3.2 COUPE-FEU GENERALITES

4.2.3.2.1 RAPPEL DES EXIGENCES ERP

4.2.3.2.1.1 CONDUITS TRAVERSANT, PRENANT NAISSANCE OU ABOUTISSANT DANS UN LOCAL A RISQUES COURANTS OU MOYENS ACCESSIBLES OU NON AU PUBLIC (SELON CO 31 ET EXIGENCES DU BUREAU DE CONTROLE) :

Sur les conduits d'évacuation EP, EU, EV, d'alimentation EF et ECS, respecter les dispositions suivantes :

- Pas d'exigence sur les conduits en charge d'eau quel que soit leur diamètre et pour les autres conduits si leur DN est inférieur ou égal à 75 millimètres.
- Pour $75 < DN \leq 315$ mm, prévoir la mise en œuvre de dispositif d'obturation pare-flammes de traversée 30 minutes (PF ½ h). Exigence PF ½ h réputée satisfaite :

- Pour les conduits métalliques à point de fusion supérieur à 850°C,
- Pour les conduits en PVC classés B-s3, d0 et admis à la marque NF Me de diamètre nominal ≤ 125 possédant une épaisseur renforcée réalisée selon § 8 de l'article CO 31].

NOTA :

Les conduits PVC classés M1 pourront être encore utilisés dans les établissements dont les permis de construire ou les autorisations de travaux seront délivrées avant le 31 décembre 2009.

Fourreaux en PVC classés B-s3, d0 et admis à la marque NF Me, d'épaisseur au moins égale à celle du conduit, longueur au moins égale à celle de la paroi traversée augmentée de une fois leur propre diamètre, partie extérieure à la paroi traversée située au-dessous d'une paroi horizontale ou de part et d'autre d'une paroi verticale, par exemple réalisés par deux demi-conduits coupés suivant une génératrice et plaqués contre le conduit à protéger.

- Dans les autres cas ou sans respect du point précédent, conduits disposés dans des gaines en matériaux incombustibles et coupe feu de traversée = degré CF de la paroi traversée. Gaine verticale recoupée horizontalement dans la traversée des planchers tous les deux niveaux par des matériaux incombustibles. Trappes de visite éventuelles PF $\frac{1}{2}$ h.

4.2.3.2.1.2 CONDUITS TRAVERSANT, PRENANT NAISSANCE OU ABOUTISSANT DANS UN LOCAL A RISQUES IMPORTANTS (SELON CO 32 ET EXIGENCES DU BUREAU DE CONTROLE)

- Pour un diamètre nominal ≤ 125 mm et pour les conduits > 125 mm desservant le local, respecter l'article CO 31.
- Dans les autres cas, conduits équipés d'un dispositif d'obturation ou mis en œuvre dans une gaine CF 2h.

4.2.3.2.2 COUPE FEU DES CANALISATIONS D'EVACUATION EN FONTE

Les canalisations sont scellées dans la paroi. Dans certains cas (voir tableau ci dessous) le rétablissement du degré coupe feu est réalisé par un **manchon plâtre** de longueur et d'épaisseur définie dans le PV de classement du CTICM n° 99 - A - 434.

PAROI	DN	DUREE	DU COUPE	FEU	
TRAVERSEE	MM	1 H	1 H 30	2 H	3 H
Dalle de 150 mm	100	aucun	aucun	500 x 25	
Dalle de 150 mm	125	aucun	aucun	500 x 25	
Dalle de 150 mm	150	aucun	aucun	500 x 25	
Dalle de 150 mm	200	1000 x 80	1000 x 80	1000 x 80	
Dalle de 200 mm	100	aucun	aucun	aucun	aucun
Dalle de 200 mm	125	aucun	aucun	500 x 25	500 x 55
Dalle de 200 mm	150	aucun	aucun	500 x 25	500 x 55
Dalle de 200 mm	200	500 x 80	500 x 80	500 x 80	500 x 80
Voile de 150 mm	100	500 x 25	500 x 25	500 x 25	950 x 70
Voile de 150 mm	125	600 x 20	600 x 20	1 000 x 20	950 x 70
Voile de 150 mm	150	600 x 20	600 x 20	1 000 x 20	950 x 70
Voile de 150 mm	200	600 x 20	600 x 20	1 000 x 20	950 x 70

Pour les détails de mise en œuvre, se reporter au PV de classement.

Dans le cas de planchers béton inférieurs à 15 cm d'épaisseur, une recharge sera prévue dans les gaines techniques pour obtenir 15 cm d'épaisseur.

4.2.3.2.3 COUPE FEU DES CANALISATIONS D'EVACUATION EN PLASTIQUE

Les canalisations sont équipées de manchettes coupe-feu comportant un produit gonflant réfractaire.

4.2.3.2.3.1 CARACTERISTIQUES DES PRODUITS

Ces produits doivent être :

- résistants aux intempéries, à l'eau et à l'humidité ainsi qu'aux ambiances industrielles,
- faciles à installer et à démonter,
- non corrosifs,
- avec effet d'étanchéité rapide et sûr,
- résistant aux ambiances chimiques pour les laboratoires.

4.2.3.2.3.2 MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS

Le système d'obturation est glissé sur le tuyau à l'intérieur de la paroi et doit être positionné dans l'alignement :

- du plafond pour les traversées de plancher,
- du mur pour les traversées de mur.

Suivant Procès Verbal du fabricant, la protection d'un mur peut comporter 1 ou 2 manchons encastrés. Le reste de la réservation devra être rempli avec un isolant phonique.

4.2.4 SUPPORT DE TUYAUTERIES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.5 DILATATIONS

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

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

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

Les **joints de dilatation** de la structure des bâtiments ont des variations possibles dans les deux directions. Le titulaire du présent lot prendra toutes les mesures nécessaires pour les passages de réseaux aux droits des joints (lyre de dilatation, flexible ou autre système agréé).

4.2.6 CALORIFUGE

4.2.6.1 ÉQUIPEMENTS A CALORIFUGER

Tous les réseaux d'eau chaude maintenus en circulation ou non doivent être calorifugés, à l'exception des courts branchements particuliers internes aux locaux à desservir.

Tous les générateurs d'eau chaude doivent être calorifugés.

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation exposées au gel doivent être impérativement calorifugées.

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation placées dans des conditions telles qu'elles sont l'objet de condensation, doivent être calorifugées.

Toutes les canalisations d'eau froide pouvant se trouver réchauffées par des canalisations chaudes passant à proximité dans des gaines ou des faux plafonds.

4.2.6.2 MATERIAUX EMPLOYES

Les matériaux doivent être classés au feu **M0 ou M1**.

Ils ne doivent pas se sublimer, ni dégager de gaz toxiques lors de leur combustion (interdiction d'emploi des produits chlorés en particulier).

4.2.6.3 CALORIFUGE DES CANALISATIONS DEPERDITRICES DE CHALEUR ANTI-CONDENSATION OU EXPOSEES AU GEL

Il peut être constitué :

- de **coquilles à couches concentriques de matériau homogène**. Ces coquilles sont entoilées et lissées au plâtre dans les locaux secs, entoilées et recouvertes d'un enduit pare vapeur M1 dans les locaux humides et les caniveaux. L'entoilage doit être imputrescible. Les coquilles sont posées à joints contrariés et munies de manchettes d'arrêt en **zinc en aluminium** au droit des raccords. Les cerclages des coquilles sont réalisés par **fil de fer galvanisé**, à intervalle maximum de 0,50 m,
- de **gaines préformées** marque **ARMAFLEX** ou similaire.

Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

Lorsque le calorifuge est susceptible d'être heurté fréquemment, il est revêtu d'une **protection en tôle d'acier galvanisé, aluminium ou PVC**, cette protection s'étend jusqu'à 2 mètres du sol fini (couloirs de circulation en particulier).

Lorsque le calorifuge équipe des tuyauteries aériennes extérieures, il est revêtu d'une **protection métallique vissée en tôle d'aluminium ou de zinc**.

Les tuyauteries calorifugées dans les locaux techniques sont revêtues d'une **tôle d'aluminium** y compris matériels, les fixations sont faites à l'aide de vis PARKER cadmiées.

Les épaisseurs des matériaux sont calculées de façon que l'efficacité globale de l'isolation calorifuge des réseaux à protéger soit > 85 %, ceci calculé par rapport au tube nu y compris les accessoires de robinetterie.

Les joints et la surface extérieure du calorifuge doivent être étanches à l'eau.

L'usage d'enduits "anti-condensation" en remplacement du calorifuge est interdit.

4.2.6.4 ÉPAISSEURS MINIMUMS DE CALORIFUGE

	DIAMETRE DES TUYAUTERIES								
	15 MM	20 MM	26 MM	32 MM	40 MM	50 MM	65 MM	80 MM	100 MM
ANTI-CONDENSATION									
Canal. métalliques	9 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	19 mm	19 mm	19 mm	19 mm
Canal. plastiques	9 mm	9 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	19 mm	19 mm	19 mm
ANTI-DEPERDITIONS									
Canal. métalliques	19 mm	24 mm	24 mm	24 mm	24 mm	30 mm	30 mm	30 mm	30 mm
Canal. plastiques	19 mm	19 mm	19 mm	24 mm	24 mm	24 mm	30 mm	30 mm	30 mm

Ces épaisseurs s'entendent pour un coefficient de conductivité thermique (lambda) de **0,038 W/m°K à 0°C**.

Le coefficient de perte sera au plus égal à **3,3 x d (diamètre extérieur du tube sans isolant) + 0,22 selon la législation RT 2005 (classe 1)**.

4.2.6.5 PROTECTION ANTIGEL

En plus du calorifuge, les canalisations d'eau exposées au gel (vide sanitaire ventilé, sous-sol non chauffés, passage extérieurs) sont équipées d'un traçage électrique autorégulant.

Le calorifuge ne sera pas interrompu aux traversées de parois, planchers, au droit des fixations, colliers, étriers, supports.

Les tuyauteries sont individuellement revêtues du calorifuge.

4.2.7 ENSEMBLE DE PROTECTION

La protection des eaux destinées à la consommation humaine doit être assurée suivant le règlement départemental (propre à chaque département).

Les équipements nécessaires à cette protection sont regroupés sous le terme "ensembles de protection".

Ces dispositifs de protection doivent obligatoirement être du type NF "antipollution".

A défaut de ce label NF, les dispositifs sont du type agréé par le Service des Recherches (SRIPS) de la Mairie de Paris.

4.2.8 ROBINETTERIE GENERALE

4.2.8.1 GENERALITES

La robinetterie générale devra être autant que faire se peut **uniformisée et de même marque**.

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

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

Toute la robinetterie d'un **diamètre intérieur \leq à 50 mm sera du type taraudé avec unions de démontage** en amont/aval, la robinetterie d'un **diamètre intérieur $>$ à 50 mm sera à brides**.

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

Des raccords taraudés seront installés en amont/aval des organes (de panoplie générale eau froide et eau incendie en particulier) afin de permettre leur démontage sans nécessité de découpe de tuyauterie.

4.2.8.2 ROBINETS ET VANNES D'ARRÊT

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

La robinetterie doit être du type "**à boisseau sphérique**" **1/4 de tour** avec corps en laiton nickelé et bille en laiton chromé dur jusqu'au **DN50 (50/60 mm)**, ou du type **papillon** en fonte revêtue polyamide, usinage des portées, axe en inox, étanchéité par manchette en élastomère pour **DN65 (66/76) et plus**. Pour les vannes papillon à brides, oreilles de centrage ou oreilles taraudées suivant installation.

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

Chaque colonne et chaque antenne doivent comporter :

- Un robinet d'isolement sur eau froide et eau chaude sanitaire, un robinet à double réglage sur recyclage d'eau chaude sanitaire,
- Un robinet de purge à clé triangulaire amovible.

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

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

Les dispositifs de réglage doivent être à commande à clé.

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

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

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

4.2.8.3 ROBINETTERIE DE REGLAGE

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

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

4.2.8.4 FILTRES

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

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

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

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

4.2.8.5 DETENDEURS

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

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

Le montage sera du type horizontal.

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

4.2.8.6 DETENDEUR REGULATEUR

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

Le montage sera du type horizontal.

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

4.2.8.7 ANTI-BELIER

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

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

4.2.8.8 CLAPET ANTI-POLLUTION

Ensemble type NF comprenant cuve en laiton équipée de 2 bossages percés avec **bouchons plastique** (ou **laiton** en cas de résistance aux **chocs thermiques et/ou chlorés**), robinets d'essais et introduction solution désinfectante.

4.2.8.9 DISCONNECTEUR HYDRAULIQUE

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

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

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

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

4.2.8.10 ROBINET DE PUISAGE

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

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

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

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

Tous les robinets de puisage comporteront un système antipollution.

4.2.8.11 MITIGEUR

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

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

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

4.2.8.12 CLAPET ANTI-RETOUR

4.2.8.12.1 TYPE A CLAPET

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

4.2.8.12.2 TYPE A BOULE

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

4.2.9 APPAREILS SANITAIRES ET ROBINETTERIE SANITAIRE

4.2.9.1 GENERALITES

Les différents matériels doivent répondre aux dispositions des normes françaises et plus particulièrement celles de classe D1 et P 40/42 pour les appareils sanitaires, NF D18-201, NF D202, NF D204 et NF D206 pour les robinetteries sanitaires, NF R-076 pour les mécanismes de chasse des WC et NF P43-003 pour les robinets de réservoir de chasse. Ces derniers seront sélectionnés de classe acoustique du groupe I.

Les caractéristiques des équipements permettront d'assurer l'interchangeabilité des appareils ainsi que celles des robinetteries.

La qualité des matériaux (céramique, fonte émaillée, acier inoxydable, etc.) devra satisfaire aux exigences du DTU 60-1.

Les appareils sanitaires et leur robinetterie doivent correspondre aux prescriptions définies et devront avoir fait l'objet d'un accord de l'Architecte et du Maître d'Ouvrage.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire remplacer, aux frais de l'Entreprise, les appareils et les robinetteries conformes à ceux prévus.

4.2.9.2 APPAREILS SANITAIRES

Les appareils sanitaires sont en porcelaine sanitaire blanche vitrifiée sauf spécification contraire.

Les appareils sanitaires sont conformes aux normes et règlements en vigueur.

Les appareils sanitaires doivent être exempts de tout défaut, de première qualité, choix "A", couleur suivant définition. L'adjudicataire du présent lot doit prendre toutes les précautions nécessaires pour que ces appareils restent en parfait état jusqu'à la livraison des locaux.

Les appareils sanitaires sont livrés sur le chantier avec leurs étiquettes d'origine, justifiant le choix et la marque, sous peine de refus. Ces étiquettes ne pourront être enlevées qu'après le constat par le Maître d'Œuvre et le Vérificateur de l'origine et du classement.

Tous les appareils sont posés avec désolidarisation de toute la structure du bâtiment. Des joints souples sont interposés entre les parois et les appareils sanitaires.

Les receveurs de douches sont posés et calés sur lit de mortier maigre à la charge du présent lot, de hauteur suffisante pour assurer l'évacuation. Les parties visibles sont habillées par le lot carrelage.

La fixation des appareils et leur scellement sont assurés par l'Entreprise du présent lot, quelle que soient la nature des matériaux et le type des appareils.

Toutes dispositions doivent être prises par le titulaire du présent lot pour que l'isolation acoustique soit assurée, en particulier prévoir joint de désolidarisation avec les structures pour éviter les transmissions de bruits de façon à respecter les niveaux sonores.

Les joints d'étanchéité au silicone entre les appareils sanitaires et les parois auxquelles ils sont adossés sont à la charge du présent lot.

Les canalisations d'alimentation et d'évacuation en raccordement aux appareils sanitaires seront fixées par colliers à contrepartie démontable à pattes de fixation et rosaces d'écartement. Des bagues intercalaires résilientes seront interposées entre les colliers et les canalisations. L'espacement entre les colliers de fixation ne sera pas inférieur à 0,80 m pour les diamètres inférieurs à 16 mm, et 1,30 m pour les diamètres supérieurs.

Immédiatement après la pose, l'Entreprise doit prévoir, pour chaque appareil, un tampon de papier revêtu d'une fine couche de plâtre, afin d'éviter l'engorgement des siphons et des canalisations pendant les travaux.

L'Entreprise a à sa charge la dépose et la repose des appareils pour exécution des travaux de peinture ou de carrelage.

4.2.9.3 ROBINETTERIE SANITAIRE

Les robinetteries sanitaires doivent posséder les caractéristiques hydrauliques ou d'écoulement (E), de confort (C) pour les mitigeurs, acoustiques (A) et d'endurance mécanique ou d'usure (U) répondant au classement E.C.A.U. suivant : Les caractéristiques acoustiques des robinetteries sont conformes à celles indiquées par les normes NF S31-014, NF S31-015 et NF S31-016.

Les couleurs conventionnelles des fluides transportés sont indiquées dans les têtes des robinets.

La réalisation des appareils préfabriqués du commerce ou exécutés à la demande permet impérativement une accessibilité continue à la robinetterie pour le montage et la maintenance.

Le raccordement des tuyauteries aux robinetteries des appareils sanitaires se fait par flexibles d'un modèle agréé avec avis technique, de 300 mm de longueur environ. Les flexibles sont revêtus d'une tresse en acier inoxydable et sont équipés de raccords chromés.

L'ensemble flexibles, raccords et assemblages est garanti 5 ans minimum.

Chaque appareil sanitaire est isolé individuellement par robinet d'arrêt chromé avec dispositif de commande du type tête cache entrée sous capuchon.

L'alimentation de chaque appareil sanitaire est munie d'un arrêt par robinet placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt est général.

La robinetterie sanitaire est chromée, sauf spécification contraire. Elle est obligatoirement choisie dans les séries lourdes et extra fortes.

Toute la robinetterie sanitaire dispose du label NF. Elle porte obligatoirement l'estampille du fabricant et fait l'objet d'une garantie de cinq ans au minimum.

Toute la robinetterie ayant la possibilité d'un risque de pollution doit avoir reçu l'agrément des laboratoires d'hygiène (WC, douche, etc.).

Le raccordement des tuyauteries eau froide et eau chaude à la robinetterie sanitaire doit être démontable.

4.2.10 APPAREILS DE CONTROLE ET MESURE

4.2.10.1 MANOMETRE

En différents points des réseaux et à proximité des équipements particuliers, il sera installé des manomètres indicateurs.

Les manomètres indicateurs auront un boîtier métallique de diamètre 100 mm et leur échelle de lecture sera sélectionnée au plus près de la pression à mesurer, tout en respectant la pression maximale des circuits.

En amont, un **robinet d'isolement trois voies** sera installé ainsi qu'un siphon amortisseur.

4.2.10.2 THERMOMETRE

Type à liquide

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

- les températures en amont et en aval des équipements de production ou d'échanges thermiques,
- les températures au départ et au retour et à chaque point d'utilisation le plus défavorisé des réseaux d'eau chaude,
- les températures des réseaux d'alimentation d'eau froide.

Les thermomètres seront à verre optique grossissant.

4.2.11 Puits thermométriques

A l'emplacement de chaque thermomètre, il sera prévu un doigt de gant de contrôle.

Ces doigts de gants seront en acier ou en laiton suivant la nature des réseaux.

4.2.12 COMPTEUR D'EAU

Les compteurs d'eau destinés à mesurer les quantités d'eau (remplissage d'installation, répartition des consommations, etc.) présentent les caractéristiques principales suivantes :

- compteur dynamique à jets multiples et turbines,
- cadran sec à rouleaux chiffrés, avec transmission magnétique sans presse-étoupe entre turbine et totalisateur,
- capacité d'enregistrement : 10 000 m3 minimum,
- montage : sur conduite horizontale.

4.2.13 SIPHON DE SOL

4.2.13.1 Sanitaires et locaux "nobles"

- Siphon en fonte avec garde d'eau d'une hauteur de 60 mm, comprenant bouchon de visite et orifice de sortie en diamètre 50 et, platine de reprise d'étanchéité.
- Grille d'entrée d'eau en acier inoxydable réglable en hauteur de 100 mm x 100 mm avec système de fixation inviolable.
- Pour les zones de cuisine, les siphons seront d'une conception identique à celle décrite ci avant mais en diamètre 100 mm avec grille caillebotis antidérapante en acier inoxydable.
- Chaque siphon comportera un orifice supplémentaire pour raccordement d'un lavabo ou autre appareil, à chaque fois qu'il y en aura la possibilité et permettant ainsi l'alimentation en continue de la garde d'eau.

4.2.13.2 Locaux techniques

- Siphon composé d'un boîtier avec paroi siphonoïde, d'une ouverture de nettoyage, d'une grille et d'un panier ramasse boue en matière plastique.
- La garde d'eau sera de 60 mm et le diamètre de sortie de 100 mm.
- L'ensemble est en fonte grise avec ou sans platine de reprise d'étanchéité.

4.2.14 OUVRAGES DE GENIE CIVIL

Les ouvrages de Génie Civil seront réalisés par le lot Gros œuvre : locaux techniques, fosses, regards, caniveaux, etc.

L'Entreprise du présent lot fournira toutes les caractéristiques techniques de ces ouvrages : dimensions, surcharges, implantations, etc.

Elle s'assurera, avant le démarrage de ses installations que ces ouvrages ont été réalisés conformément à ses instructions.

De même l'Entrepreneur du présent lot devra prendre en compte toutes les dispositions nécessaires pour assurer le maintien de la désolidarisation au passage des dalles flottantes.

L'Entrepreneur du présent lot devra fournir au lot Gros œuvre, toutes les pièces à sceller dans les ouvrages en béton armé (exemple : traversées dans parois moulées, accessoires pour réserves d'eau, etc.).

4.2.15 POMPES DE RECYCLAGE ECS

Groupes électro-pompes en ligne, monoblocs, à moteur ventilé dont un en secours avec :

- Corps de pompe bronze,
- Arbre acier au chrome - nickel,
- Roue en matériaux de synthèse (noryl, polypropylène...),
- Étanchéité: garniture mécanique carbone/alumine, joint viton.

Ou

- Corps de pompe fonte traité cataphorèse,
- Arbre en fonte traité cataphorèse,
- Roue en fonte traitée cataphorèse,
- Étanchéité: garniture mécanique carbone/alumine, joint viton.

4.2.16 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS

4.2.16.1 GENERALITES

L'ensemble des divers éléments constituant l'installation fera l'objet, par le présent lot, d'un repérage et étiquetage pour identification.

Les teintes conventionnelles ainsi que le repérage seront conformes aux prescriptions des normes de classe X 08 et, en particulier, XF 08-100, XF 08-101, XF 08-102, XF 08-104 et XF 08-105.

4.2.16.2 TUYAUTERIES NON CALORIFUGEES

En plus de la peinture anticorrosion et de finition réalisée comme décrit dans les chapitres précédents, des anneaux ou rectangles d'identification seront disposés de façon suivante :

- de part et d'autres de chaque élément de robinetterie,
- de part et d'autres de chaque traversée de cloison,
- de part et d'autres de chaque dérivation sur le(s) réseau(x) principal(aux) ou secondaire(s),
- tous les 5 m environ sur les parties droites des réseaux.

4.2.16.3 TUYAUTERIES CALORIFUGEES

La teinte de fond sera réalisée sur une longueur d'environ 0,50 m du revêtement du calorifuge.

Les anneaux et rectangle d'identification seront disposés comme indiqués au paragraphe 4.2.16.2.

4.2.16.4 ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

Tous les éléments de robinetteries et accessoires seront repérés par une étiquette fixée sur le corps de ces derniers.

L'étiquette sera composée d'un socle métallique avec boîtier en Plexiglas et d'une étiquette de repérage gravée, de couleur identique à la teinte de fond de la tuyauterie correspondante.

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

- circuit duquel l'élément de robinetterie est rattaché,
- nature du fluide,
- niveau auquel la vanne est installée,
- toutes autres indications : NF (normalement fermé), NO (normalement ouvert), flèche (sens d'action), etc.

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

4.2.16.5 APPAREILS ET MATERIELS

Tous les équipements seront repérés au moyen d'une étiquette dite robinetterie indiquant les renseignements suivants :

- fonction de l'appareil, par exemple : surpresseur, adoucisseur, etc.,
- un numéro d'ordre qui sera rapporté sur tous les plans d'exécution et schémas affichés en locaux techniques.

4.2.17 INSTALLATIONS ELECTRIQUES

4.2.17.1 GENERALITES

Tous les équipements électriques sont conformes aux normes et décrets en vigueur.

L'Entreprise doit prévoir les armoires et les coffrets électriques ainsi que les raccordements électriques jusqu'aux appareils de sa fourniture.

L'Entreprise doit également tous les raccordements équipotentiels des masses métalliques de son installation, ainsi que la liaison de ces raccordements à la terre du bâtiment mise en œuvre par le lot Électricité et amenée en un point (barrette de terre).

Aux endroits indiqués dans la description des ouvrages, il est prévu une armoire électrique regroupant toutes les commandes, les signalisations, les protections, les borniers de report de tous les matériels électriques mis en œuvre.

Les enveloppes des armoires et des coffrets ont un degré de protection adapté aux conditions d'ambiance (situation extérieure, projection d'eau, poussière).

Le volume des armoires et des coffrets permet une dispersion minimale des calories émises par l'appareillage et estimée à 3 % de l'intensité traversant chaque circuit, ceci sans que le degré de protection soit enfreint.

Les dimensions de l'armoire sont telles que l'on puisse disposer d'une réserve de 25 % en volume et que l'on puisse installer un nombre de départs supplémentaires au moins égal à 25 % en puissance.

Dans le cas où une ventilation forcée serait rendue nécessaire, elle serait faite par extraction avec boîte à chicanes et filtre à l'aspiration.

Dans tous les cas, la température intérieure des armoires et coffrets ne doit pas dépasser 40°C, quelle que soit la température extérieure.

4.2.17.2 NATURE DU COURANT

Le courant disponible sera du type triphasé + neutre + terre sous tension nominale 400 V/230 V ; fréquence 50 Hz.

Le régime du neutre sera du type :

- IP pour la sécurité de type U,
- TNS dans les autres cas.

Le présent lot veillera à ce que ses installations soient bien équilibrées sur les 3 Phases, sans que le déséquilibre soit supérieur à 10% lorsque la totalité des installations sera en fonctionnement.

4.2.17.3 CLAUSES GENERALES

Le matériel à mettre en œuvre devra être muni de la marque nationale de conformité aux normes NF-USE ou de la marque de qualité USE si elles existent.

La mise en œuvre se fera conforme aux règles de l'Art, en particulier dans le respect des exigences de la norme UTE NF C15-100 et du DTU 70-2.

Les canalisations principales et secondaires seront réalisées en câbles, unipolaires ou multipolaires de la série U 1000 R2 V, U 1000 R 12 N ou U 1000 RG PFV (triphasé, 4 fils + terre).

Les équipements secours seront séparés physiquement des équipements non secourus s'ils appartiennent à une même armoire.

Chacune des parties sera clairement repérée.

Pour les équipements moteurs, la pointe au démarrage ne devra ni provoquer le déclenchement d'une des protections amont, ni introduire une chute de tension supérieure à 5 % dans l'ensemble de l'installation.

Le rapport de l'intensité de démarrage sur l'intensité nominale devra être inversement proportionnel à la puissance du moteur d'entraînement.

Dans tous les cas, les équipements de démarrage seront protégés contre la marche monophasée par action des disjoncteurs.

Chaque moteur sera obligatoirement protégé individuellement.

Des coupures de proximité matérialisées par des interrupteurs seront installées par le présent lot pour tous les moteurs ou autres appareillages non situés dans les mêmes locaux que ceux où se trouvent implantées les armoires de commande et de protection.

Dans le cas d'équipements situés dans un même local, il sera réalisé une armoire électrique commune à tous les matériels.

Les moteurs et appareils électriques seront adaptés aux ambiances rencontrées (humidité, température élevée, risque d'explosion, etc.).

Pour les différents composants le nombre de fabricants sera aussi réduit que possible.

Les appareils de mêmes fonctions auront pour origine le même fournisseur.

4.2.17.4 ORIGINES DES INSTALLATIONS

Les installations électriques du présent lot auront pour origine, les extrémités des câbles de puissance et de télécommande éventuelles laissées en attente par l'électricien dans l'emprise des locaux techniques et autres points suivant indications des plans.

Avant exécution de ses travaux, le présent lot confirmera la puissance électrique totale nécessaire au bon fonctionnement des installations, ainsi que la liste des contraintes nécessaires à la réalisation des ouvrages à la charge du lot Électricité, soit en particulier :

- utilisation des informations tarifaires.
- raccordement au circuit de protection de l'immeuble (terre).

- nomenclature des alarmes (Les contacts mis à disposition de l'électricien sont libres de potentiel).
- dispositif de coupure de l'alimentation générale, type coup de poing sous bris de glace placé à proximité de la porte d'accès aux locaux techniques.
- protection de la liaison d'alimentation contre les intensités et contre les contacts indirects (disjoncteur différentiel pour régime neutre TT).
- niveau d'éclairage des locaux techniques (éclairage au-dessus du chauffe-eau à proscrire).

L'installateur du présent lot exécutera l'ensemble des installations électriques en fonction du régime de neutre choisi.

4.2.17.5 TABLEAU ARMOIRES – COFFRETS

Le présent lot doit les différents tableaux, armoires et coffrets renfermant tous les organes de protection et de commande de ses installations.

Les caractéristiques de construction de ces équipements sont fixées comme suit :

- ils seront du type fermé (IP 557), protégés contre les chutes verticales d'eau, constitués par une enveloppe métallique en tôle d'acier d'épaisseur minimum 20/10 de mm, protégés contre la corrosion par un décapage et un revêtement antiphosphatant, deux couches d'apprêt anti-corrosif et deux couches de peinture glycérophthalique dont l'aspect et la couleur seront soumis à l'approbation des Maîtres d'Ouvrage et d'Œuvre,
- la rigidité des enveloppes devra être suffisante pour résister à toutes les contraintes dynamiques et thermiques pouvant résulter d'un court-circuit, ainsi qu'aux chocs et percussions dus au fonctionnement normal de l'appareillage,
- ils comprendront en façade avant une ou plusieurs portes avec joint d'étanchéité et paumelles invisibles, fermant par crémone et clé,
- une poche à plans largement dimensionnée sera installée à l'intérieur des portes,
- tout le matériel devra être installé sur châssis en fer profilé DIN et sera facilement accessible de la face avant de l'armoire, en vue de sa fixation, son raccordement, son entretien, et éventuellement son remplacement,
- tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut. Aucun pont ne devant exister d'appareil en appareil, la distribution dans l'armoire sera réalisée par un jeu de barres de distribution en cuivre, monté sur support isolant,
- chaque appareil sera repéré par une étiquette gravée en plastique, indiquant l'utilisation et le repérage conformément au schéma,
- le câblage de la télécommande éventuelle sera réalisé en fil HO7 V-K (U 500 SV) d'une section minimum 1,5 mm² installé sous goulotte plastique et en torons fixés sur les portes,
- les sections des fileries à l'intérieur de l'armoire ne devront en aucun cas être inférieures aux sections des conducteurs des câbles vers les utilisations,
- l'accessibilité des goulottes et du câblage devra pouvoir s'effectuer de la face avant,
- l'identification des circuits principaux (liaisons d'énergie) sera conforme aux normes en vigueur :
 - bleu pour le neutre,
 - vert/jaune pour la terre,
 - toutes couleurs pour les phases, sauf bleu, gris, vert, jaune ou double couleur.

Entre deux connexions, aucune épissure, ni soudure, ni barrette de connexions (domino) ne sera admise sur les conducteurs, qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.

Toutes les extrémités des câbles seront munies de cosses serties à la pince.

Tous les conducteurs devront être numérotés. Ils porteront à chaque extrémité un porte étiquette en matière plastique. Les repères correspondront aux plans et schémas d'exécution.

Les câbles extérieurs ne devront pas aboutir directement sur les appareils ; le raccordement sera effectué, soit sur un jeu de barres intermédiaire facilement accessible pour les fortes sections, soit sur un bornier général dont les bornes seront numérotées.

Les raccordements des câbles d'utilisation sur les borniers seront convenablement peignés et comporteront une bouche. Il devra être possible d'effectuer aisément des mesures, au moyen d'une pince ampèremétrique, sur les câbles de puissance.

Les câbles devront être protégés contre les risques de détérioration de l'isolant au niveau de la pénétration dans les armoires ou autres. Les entrées de câbles seront réalisées par presse-étoupe, brides ou similaires. En aucun cas, la pénétration des canalisations ne devra être exécutée par une découpe dans les panneaux arrière.

Seuls, seront retenus les arrivées ou départs par le dessous ou le dessus :

- sur toute la longueur, une barre en cuivre sera installée pour la mise à la terre de l'ensemble et le raccordement des différents départs ; en aucun cas, il ne sera accepté de regroupement sur une seule borne de plusieurs conducteurs de terre,
- les portes, lorsqu'elles seront équipées de matériel électrique, seront mises à la terre par l'intermédiaire d'une tresse en cuivre étamée aux boulonnages,
- une bonne ventilation devra éviter toute élévation anormale de température (ventilation statique ou mécanique à la charge du présent lot),
- les différents appareillages et principalement les disjoncteurs devront être équipés de capots cache bornes,
- ils comporteront convenablement réparti un emplacement de réserve égal au minimum à 20% de l'espace occupé,
- ils seront soit posés au sol sur un socle en béton de 15 cm de hauteur, ou fixés rapidement au mur sur fers profilés et scellés ; dans tous les cas, la hauteur par rapport au sol sera telle que l'appareillage de commande et de signalisation soit accessible à hauteur d'homme, sans interposition d'échelle à hauteur d'homme, sans interposition d'échelle, de marchepied, etc.

De plus :

- les dispositifs de protection devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans l'installation,
- pour le cas de régime de neutre TT, toute protection placée sur le conducteur neutre devra provoquer la coupure omnipolaire du circuit considéré. En outre, il est impératif que l'installation soit réalisée en tenant compte de la sélectivité horizontale et verticale des protections,
- toutes les dispositions devront être prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électroniques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissance) ou mécaniques (vibrations). En particulier, les câbles de liaison des organes de régulation, même s'ils sont blindés, n'emprunteront pas les conduits des câbles de puissance et ne seront pas placés au voisinage et parallèlement à ceux-ci.

Chaque tableau, armoire et coffret comprendront entre autres, suivant les équipements concernés :

- un éclairage intérieur (par bouton commandé par porte),
- un interrupteur général à commande extérieur,
- une protection par disjoncteurs sur l'alimentation de chaque circuit : organes de régulation y programmation des pompes, traitement d'eau, etc.,
- les discontacteurs thermiques protégeant les pompes,
- un transformateur 230/24 V d'alimentation des dispositifs de régulation, de signalisation et programmation,
- les protections tri ou tétrapolaires par disjoncteur de calibre approprié (sur chaque départ chauffe-eau par exemple),

- les contacteurs sur chaque départ prenant en compte les informations tarifaires éventuelles et celles des thermostats,
- les relais recevant les signaux tarifaires en provenance des comptages,
- les relais transmettant les différents ordres aux bobines des contacteurs (automatisme local et/ou centralisé type GTB),
- un bornier "report d'information" distinct et soigneusement repéré, libre de toute polarité.

Sur la face avant des portes :

Voir interface locale de l'annexe GTB.

La liste des appareillages dans les tableaux, armoires et coffret et en façade de ces derniers n'est pas limitative, à charge de l'Entrepreneur du présent lot de la compléter pour assurer une réalisation conforme aux règles de l'Art.

Les voyants seront du type diode ou néon électroluminescents.

4.2.17.6 LIAISONS ELECTRIQUES

Toutes les liaisons électriques entre les armoires et les appareils électriques du présent lot seront disposées sur des chemins de câbles, sous goulottes ou sous tubes plastiques.

Les chemins de câbles du présent lot seront de type métallique en tôle ajourée galvanisée à chaud après perforation ou en plastique.

Les chemins de câbles et les goulottes devront être largement dimensionnés pour permettre la mise en place des câbles avec une réserve de 30 %. Si la pose des câbles est jointive, il devra être tenu compte des facteurs de correction de la norme NF C15-100 dans le choix de leur section.

L'ensemble des chemins de câbles métalliques sera relié au circuit de terre.

Les canalisations électriques de puissance seront déterminées en fonction des intensités, des longueurs et des organes de protection, conformément à la norme NF C15-100 et seront obligatoirement de la série U 1000 R 2V et/ou résistant au feu pour les alimentations des équipements de sécurité.

Les sections des conducteurs de protection seront choisies en fonction des sections des conducteurs de phase conformément à la norme NF C15-100.

L'ensemble des liaisons équipotentielles intérieures aux locaux techniques sera exécuté par le présent lot.

4.2.18 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

Le présent lot devra l'ensemble des raccordements des câbles de puissance et de télécommande éventuelle de ses matériels y compris des câbles laissés en attente par l'électricien. Ces raccordements seront effectués avec soins à l'aide de cosses serties.

A proximité des pompes, il sera prévu une boîte de raccordement étanche avec barrettes de connexions.

Au niveau des raccordements des résistances, le présent lot devra la fourniture et la mise en place de gaines isolantes pour éviter la détérioration des isolants par la chaleur.

Pour les chauffe-eau électriques individuels, le présent lot doit les raccordements électriques de chaque appareil. Chaque chauffe-eau sera obligatoirement raccordé au réseau électrique par des connexions fixes (le raccordement par prise de courant est interdit).

Avant raccordement, le présent lot s'assurera que la tension de service correspond au schéma de branchement des thermoplongeurs et que l'alimentation, mise en œuvre par l'électricien, comprendra :

- une protection par disjoncteur calibré correspondant à la puissance de l'appareil,
- une canalisation comportant 3 conducteurs (phase + neutre + terre) pour les appareils monophasés ou 4 conducteurs (3 phases + terre) pour les appareils triphasés,
- une boîte de connexion encastrée ou en saillie possédant une barrette de connexion,

- un contacteur interrupteur jour/nuit éventuel.

Le présent lot devra la liaison en câble souple type H 07 RN F (U 1000 SC 12 N) dont la section et le nombre de conducteurs seront identiques à ceux de l'alimentation amont.

Les raccordements sur les bornes de l'appareil et sur la barrette de connexion seront réalisés à l'aide de cosses serties.

4.2.19 SCHEMA D'INSTALLATION

Dans chaque local technique, il sera affiché le schéma de principe de l'installation contenue dans le local considéré et expliquant le fonctionnement de cette dernière. Le schéma sera graphiquement du type unifilaire, en couleur et mis sous protection Rhodoïd avec cadre.

4.2.20 TEST LAMPE

L'Entreprise devra sur l'ensemble de ses tableaux de commande ou de contrôle des **test-lampes** afin de s'assurer que le dysfonctionnement ne vient pas de l'ampoule ou diode

4.2.21 CHAUFFE EAU ELECTRIQUES

Chauffe eau haute performance seront conformes aux normes EN 335-1, EN 335-2.21 et NF C73-221.

Ils posséderont un certificat de conformité ACS.

Ils sont constitués :

- d'une cuve émaillée en tôle de forte épaisseur (pression d'épreuve 12 bars), protégée contre la corrosion par une anode en titane,
- d'une isolation en mousse de polyuréthane injectée,
- d'un habillage en tôle laquée blanche,
- d'un élément chauffant avec résistance sur support stéatite inclus dans un fourreau permettant son accès sans vidanger le chauffe eau,
- thermostat ajustable comportant un dispositif de sécurité thermique,
- **joint diélectrique** à l'entrée et à la sortie de chaque ballon.

Raccordements hydrauliques :

- avec groupe de sécurité hydraulique à membrane équipé d'une soupape de sécurité plombée et tarée à 7 bars.

Raccordements électriques :

- protection par disjoncteur suivant les normes en vigueur,
- mise à la terre des parties métalliques,
- interrupteur marche/arrêt au droit de chaque ballon, au présent lot.

Les chauffe-eau électriques à accumulation doivent avoir une **constante de refroidissement** inférieure ou égale à la valeur Cr, exprimée en [W.h/litre.K.jour], liée à leur capacité V, exprimée en litre, donnée ci-après :

Si V est inférieure ou égale à 200 litres :

- cas du chauffe-eau électrique vertical : $Cr = 0,7 - 0,003.V$,
- cas du chauffe-eau électrique horizontal : $Cr = 4,2.V - 0,53$.

Si V est supérieure à 200 litres :

- cas du chauffe-eau électrique vertical : $Cr = 0,22$,
- cas du chauffe-eau électrique horizontal : $Cr = 0,3$.

4.2.2 TROUS SCELLEMENTS, REBOUCHEMENTS ET RACCORDS

Les trous, réservations, feuillures, trémies, etc., dans les éléments de structure (préfabriqués ou non), ainsi que dans les éléments de maçonnerie seront réservés par le lot gros œuvre.

Toute réservation non fournie en temps utile sera exécutée par le lot gros œuvre aux frais du titulaire du présent lot.

L'Entreprise du présent lot est responsable de la mise en place des fourreaux, pièces à sceller, cadres, etc. y compris leurs scellements.

Elle doit, en outre, veiller au bon dimensionnement des trous, trémies, etc., réalisés, de même qu'à leur positionnement et faire procéder, si nécessaire, à toute rectification pour assurer une exécution conforme aux prévisions.

Les rebouchements et raccords de finition dans les éléments de structure et de maçonnerie ne sont pas à la charge du présent lot.

Dans les cloisons légères, les trous scellements et raccords sont à la charge du présent lot. Toutes mesures indispensables seront prises pour éviter les désordres sur ces cloisons.

4.3 DESINFECTION ET MISE EN SERVICE DES RESEAUX

4.3.1 DESINFECTION DES RESEAUX

Conformément au Règlement Sanitaire Départemental Type, les canalisations alimentées en eau potable doivent être désinfectées avant leur mise en service (le délai impératif pour l'opération de désinfection étant au maximum de 10 jours après la fourniture de l'eau potable). Un Procès verbal de désinfection des réseaux devra être délivré.

PROCEDURE :

- Rinçage énergique et efficace des réseaux sur tous les points de puisage, sans les mousseurs et les douchettes,
- Injection d'un désinfectant* (chlore ou permanganate de potassium) - l'injection sera commandée par compteur afin d'éviter les trains de solution désinfectante - suivant concentration, temps de contact et procédure stipulés dans la circulaire du 14 mars 1962 relative aux instructions générales concernant les eaux d'alimentation et la glace alimentaire, procédure reprise au chapitre VII de l'ouvrage du CSTB : « Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – partie 1 – Guide technique de conception et de mise en œuvre ». Concernant le chlore, sauf sur de petites longueurs, les doses n'excéderont pas 50 mg/L (soit durant 12 heures) afin de ne pas fragiliser le réseau.
- Ouverture de tous les robinets de l'amont vers l'aval jusqu'à l'apparition franche de la coloration,
- Isolation du réseau et maintien pendant le temps de contact nécessaire,
- Vidange des réseaux par les points bas,
- Rinçage des réseaux,
- Contrôle résiduel du chlore ou de la couleur concernant le permanganate,
- Repose des mousseurs, flexibles et douchettes,
- Prélèvement et analyse bactériologique après 12 heures.

Les produits utilisés, les protocoles de mise en œuvre et de contrôle seront validés par le Maître d'Œuvre avant opération.

L'Entreprise devra à ses frais une analyse microbiologique de l'eau au point d'usage le plus éloigné du réseau (faite par un organisme agréé) :

TEMPERATURE

Flore aérobie revivifiable à 22°C
Flore aérobie revivifiable à 37°C
Entérocoques
Eschérichia Coli
Coliformes totaux
Bactéries Sulfite-réductrices
Legionella species
Legionella Pneumophila (si Legionella sp. >= 10 ³ UFC/l)

La recherche des **Pseudomonas Aeruginosa** sera aussi exigée dans le cas des installations à risques (hôpitaux, centres aquatiques, EHPAD...).

4.3.2 MISE EN EAU ET MISE EN SERVICE

4.3.2.1 ESSAI D'ETANCHEITE ET DE PRESSION DES CANALISATIONS

Les essais se feront zone par zone (définie au préalable selon l'architecture des réseaux).

Les réseaux seront mis en eau, testés, et purgés.

4.3.2.2 MISE EN EAU PROGRESSIVE

La mise en eau se fera progressivement dès qu'une zone sera terminée avec la mise en place des robinetteries sanitaires.

La programmation de cette prestation se fera le plus tard possible dans l'organisation du chantier, et si possible quelques jours avant les OPR.

Les réseaux ECS seront alimentés en EFS.

4.3.2.3 RINÇAGE

Pour éviter une stagnation de l'eau, les zones terminées et sous eau devront être rincées régulièrement (au moins une fois par semaine)

Il s'agira d'activer chaque robinetterie de douche et de lavabo.

4.3.2.4 EAU CHAUDE SANITAIRE

L'ECS sera mise en route dès que l'installation en EFS ainsi que les raccordements sur le réseau primaire seront terminés. Tous les équipements de suivi de température y compris le système de traçabilité devront être opérationnels.

4.3.2.5 MISE EN SERVICE

La première mise en service normale sera effectuée par l'Entreprise du présent lot sous sa responsabilité et en présence du personnel d'exploitation. Lors de cette mise en service, l'Entreprise communiquera au personnel concerné toutes les informations utiles et nécessaires concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et installations.

4.3.3 MAINTIEN DE LA QUALITE D'EAU ENTRE LA MISE EN SERVICE ET LA RECEPTION

Le protocole sanitaire suivant sera suivi pour ne pas laisser le réseau stagnant avant la réception (si la réception a lieu bien après la mise en service). Ce protocole a une importance prépondérante quant à la qualité de l'eau distribuée. Il débute dès le premier litre introduit dans les réseaux jusqu'à la remise des clés. Il s'avère qu'une contamination bactérienne débute souvent dès la mise en eau, pendant les essais de pression des tuyauteries, cela suite à des stagnations d'eau pendant plusieurs jours. Cette mise en eau doit donc être traitée avec le plus grand soin et un suivi continu.

4.3.3.1 RESEAU ECS

Après désinfection, le réseau devra demeurer en circulation, échangeur en fonctionnement, à une température en tout point = 55°C minimum.

Vérifier régulièrement le débit de recirculation (qui doit correspondre au débit en absence de puisage) et les températures aller-retour.

Avant réception, procéder à une nouvelle analyse Température + Legionella sp. (Legionella Pneumophila si Legionella sp. $\geq 10^3$ UFC/l) en différents points du réseau dont au point le plus défavorisé. La recherche des **Pseudomonas Aeruginosa** sera aussi exigée dans le cas des installations à risques (hôpitaux, centres aquatiques, EHPAD...).

4.3.3.2 RESEAU EFS

Après désinfection, le réseau sera puisé avec injection d'hypochlorite stabilisé (pompe en fonctionnement manuelle sans usage du régulateur-sonde) à hauteur de 0,3 ppm en chlore libre à mesurer au point le plus éloigné (avec la susdite sonde).

Teneur atteinte, arrêter le puisage et l'injection.

Vérifier tous les mois la teneur en chlore libre au point le plus défavorisé et, si nécessaire, réinjecter de l'hypochlorite.

Avant réception, procéder à une nouvelle analyse Température + Legionella sp. (Legionella Pneumophila si Legionella sp. $\geq 10^3$ UFC/l) en différents points du réseau dont au point le plus défavorisé. La recherche des **Pseudomonas Aeruginosa** sera aussi exigée dans le cas des installations à risques (hôpitaux, centres aquatiques, EHPAD...).