



<p align="center"><u>Maître d'ouvrage</u></p> <div>  <div> MINISTÈRE DE LA JUSTICE <small>Liberté Égalité Fraternité</small> </div> <div> Direction interrégionale des services pénitentiaires de Marseille Département des affaires Immobilières </div> </div>				<p align="center"><u>Adresse</u></p> <p align="center">4, traverse de Rabat BP121 13277 Marseille Cedex 09</p>	
<p align="center">Remplacement de l'installation de production d'ECS et de réseaux de distribution des cellules du QSL et SAS du Centre Pénitentiaire Les Baumettes I</p>					
<p align="center">Maître d'œuvre</p>		<p align="center">GEE Parc tertiaire de la Verrerie 148, traverse de la Martine 13011 Marseille</p>			
<p align="center">Bureau de contrôle <i>A désigner par le Maître d'Ouvrage</i></p>		<p align="center">Coordonnateur SPS <i>A désigner par le Maître d'Ouvrage</i></p>		<p align="center">Coordonnateur SSI <i>Sans objet</i></p>	
<p align="center">Cahier des Clauses Techniques Particulières Lot unique : « Plomberie/sanitaires »</p>				<p align="center">PRO</p>	
				<p align="center">PHASE :</p>	<p align="center">Conception</p>
<p align="center">Emetteur</p>	<p align="center">Rédacteur</p>	<p align="center">Contrôle</p>	<p align="center">Type de document</p>	<p align="center">Indice</p>	<p align="center">Date</p>
<p align="center">GEE</p>	<p align="center">O. MOINIER</p>	<p align="center">C. SALAMONE</p>	<p align="center">Notice</p>	<p align="center">A</p>	<p align="center">27/06/2025</p>

SOMMAIRE

CHAPITRE 1.	- GENERALITES -	6
1.1	OBJET DU MARCHE	6
1.2	NATURE DES TRAVAUX	6
1.3	INSTALLATIONS ACTUELLES	9
1.3.1	Présentation générale du site	9
1.3.2	Description générale du projet	10
1.3.3	Installations de production	11
1.3.4	Circuits de distribution principale d'Eau Froide Sanitaire	20
1.3.5	Circuits de distribution principale d'Eau Chaude Sanitaire et bouclage	22
1.3.6	Distribution secondaire d'eau froide et eau chaude sanitaire des cellules	24
1.3.7	Points de puisage	26
1.4	INSTALLATIONS PROJETEES	28
1.4.1	Travaux de base	30
1.4.2	Travaux en option N°1	33
1.4.3	Travaux en option N°2	34
1.5	PRESENTATION ET CONTENU DES OFFRES	35
1.6	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES	37
1.6.1	Documents de référence et réglementations	37
1.6.2	Dossier marché	41
1.6.3	Obligations du titulaire	41
1.6.4	Documents à fournir par le titulaire	42
1.6.5	Provenance et Qualité des Matériels et Matériaux	46
1.6.6	Essais	47
1.6.7	Mise en service	50
1.6.8	Réceptions	50
1.6.9	Période de Garantie	51
1.6.10	Brevets et Qualifications	52
1.6.11	Visas	52
1.6.12	Protection des ouvrages	52
1.6.13	Contraintes d'exécution	52
1.6.14	Contraintes sécuritaires des bâtiments pénitentiaires	55
1.6.15	Gestion des déchets	59
1.6.16	Nettoyage	59
1.6.17	Relations avec les administrations	59
1.6.18	Coordination	60
1.6.19	Sécurité - Habilitations	60
1.6.20	Balisage des zones travaux	60
1.6.21	Préparation des locaux	61
1.6.22	Amiante	61
1.7	HYPOTHESES DE BASE	62
1.7.1	Classement du bâtiment	62
1.7.2	Localisation du site	62

1.7.3	Caractéristiques du site	63
1.7.4	Conditions extérieures de base	63
1.7.5	Régime d'eau	63
1.7.6	Notes de calculs	63
1.7.7	Besoins des installations	66
1.7.8	Description des solutions retenues	69
1.7.9	Dimensionnement des installations	70
1.8	PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX	71
CHAPITRE 2. - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES -		72
2.1	CHARGES D'EXPLOITATION	72
2.2	RESISTANCE AU FEU	72
2.3	ACOUSTIQUE	73
2.4	CAROTTAGES – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – FOURREAUX	74
2.5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES PLOMBERIE SANITAIRE	75
2.5.1	Hypothèses de calculs	75
2.5.2	Protection des réseaux d'eau sanitaire	78
2.5.3	Rinçage et Désinfection de l'installation de Plomberie Sanitaire	78
2.5.4	Spécifications Techniques de mise en œuvre des canalisations	79
2.5.5	Prescriptions concernant les appareils sanitaires	86
2.6	SPECIFICATIONS TECHNIQUES HYDRAULIQUE	87
2.6.1	Réseaux hydrauliques	87
2.6.2	Mise en œuvre des tuyauteries	91
2.6.3	Robinetterie	92
2.6.4	Appareils de mesure et de contrôle	96
2.6.5	Supportage	98
2.6.6	Peinture	101
2.6.7	Calorifuge	101
2.6.8	Rinçage des réseaux	102
2.7	SPECIFICATIONS TECHNIQUES VENTILATION	102
2.7.1	Généralités	102
2.7.2	Gaines Circulaires	104
2.7.3	Gaines semi rigides ou flexibles, de type acoustique	105
2.7.4	Gaines flexibles non acoustiques	105
2.7.5	Gaines rectangulaires	105
2.7.6	Supportage	106
2.7.7	Organes de réglage et d'équilibrage	107
2.8	SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE	107
2.8.1	Prescriptions techniques générales	107
2.8.2	Prescriptions techniques des tableaux et coffrets électriques	108
2.8.3	Liaisons électriques	109
2.9	REPERAGE	109
2.9.1	Appareils	109
2.9.2	Tuyauteries calorifugées	110
2.9.3	Robinetterie	110
2.9.4	Affichage en locaux techniques	110

CHAPITRE 3.	- DESCRIPTION DES TRAVAUX DE BASE -	111
3.1	DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER	111
3.1.1	Liminaire	111
3.1.2	Etat des lieux / constats d'huissiers	111
3.1.3	Locaux provisoires de chantier	112
3.1.4	Planification des interventions	112
3.1.5	Balises des zones de travaux	112
3.1.6	Aménagements	112
3.1.7	Rappel sur le contexte de la réalisation des travaux	113
3.1.8	Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés	113
3.2	TRAVAUX PREPARATOIRES & DEPOSES	114
3.2.1	Travaux préparatoires	114
3.2.2	Déposes	115
3.2.3	Travaux préliminaires	117
3.3	TRAVAUX DE PLOMBERIE - SANITAIRES	117
3.3.1	Alimentation et distribution en eau froide	117
3.3.2	Productions et distributions ECS et BECS	129
3.3.3	Réseaux d'évacuations	161
3.3.4	Appareils sanitaires	162
3.3.5	Accessoires sanitaires	165
3.4	TRAVAUX DE CHAUFFAGE	166
3.4.1	Emetteurs	166
3.5	TRAVAUX DE VENTILATION	168
3.5.1	VMC	168
3.6	TRAVAUX D'ELECTRICITE	170
3.6.1	Courants forts	170
3.6.2	Courants faibles	177
3.7	TRAVAUX DE MAÇONNERIE ET SECOND-OEUVRE	181
3.7.1	Maçonnerie	181
3.7.2	Percements et rebouchages	183
3.7.3	Etanchéité	184
3.7.4	Carrelage	184
3.7.5	Faïence	186
3.7.6	Peinture	187
3.8	TRAVAUX DE SERRURERIE	189
3.8.1	Serrurerie	189
3.8.2	Métallerie	190
3.9	PRESTATIONS DIVERSES	190
3.9.1	Etiquetage réglementaire	190
3.9.2	Remise en eau de l'installation avant mise en service	191
3.9.3	Contrôles, réglages, essais, mise en service et formation du personnel	191
3.9.4	Outillages	193
3.9.5	GPA et maintenance	193
CHAPITRE 4.	- DESCRIPTION DES TRAVAUX EN OPTION N°1 -	194

4.1	DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER.....	194
4.1.1	Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés.....	194
4.2	TRAVAUX PREPARATOIRES & DEPOSES.....	194
4.2.1	Travaux préparatoires.....	194
4.2.2	Déposes	195
4.3	TRAVAUX DE PLOMBERIE - SANITAIRES	196
4.3.1	Appareils sanitaires	196
4.4	TRAVAUX DE MAÇONNERIE ET SECOND-OEUVRE	197
4.4.1	Percements et rebouchages.....	197
4.4.2	Etanchéité.....	198
4.5	PRESTATIONS DIVERSES	198
4.5.1	Contrôles, réglages, essais, mise en service et formation du personnel.....	198
CHAPITRE 5.	- DESCRIPTION DES TRAVAUX EN OPTION N°2 –.....	199
5.1	DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER.....	199
5.1.1	Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés.....	199
5.2	TRAVAUX PREPARATOIRES & DEPOSES.....	199
5.2.1	Travaux préparatoires.....	199
5.2.2	Déposes	200
5.3	TRAVAUX D'ELECTRICITE.....	201
5.3.1	Courants forts	201
5.3.2	Courants faibles.....	205
5.4	TRAVAUX DE MAÇONNERIE ET SECOND-OEUVRE	213
5.4.1	Percements et rebouchages.....	213
5.4.2	Etanchéité.....	213
5.5	PRESTATIONS DIVERSES	214
5.5.1	Contrôles, réglages, essais, mise en service et formation du personnel.....	214
CHAPITRE 6.	- LISTE DES ANNEXES -.....	215
6.1	PIECES ECRITES	215
6.2	PIECES GRAPHIQUES	215

CHAPITRE 1.

- GENERALITES -

1.1 OBJET DU MARCHE

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières dénommé ci-après CCTP a pour objet la description des travaux relatifs au **lot « Plomberie/Sanitaire »**, dans le cadre du projet de remplacement de l'installation de production d'ECS et des réseaux de distribution des bâtiments G et H de la structure d'accompagnement vers la sortie (SAS) et du quartier de semi-liberté (QSL) du centre pénitentiaire de Marseille, situé 239 Chemin de Morgiou, dans le 9^{ème} arrondissement de Marseille.

Le marché de travaux fait l'objet d'un **lot unique**.

Les travaux du **lot « Plomberie/Sanitaire »**, comprennent :

En base :

- ⇒ Les installations de plomberie/sanitaires des 3 bâtiments,
- ⇒ Les installations de chauffage des douches collectives,
- ⇒ Les installations de ventilation des douches collectives,

En options :

- ⇒ Le remplacement des chasses d'eau des cellules,
- ⇒ Le remplacement de l'armoire électrique de la chaufferie, et la GTB des installations.

Le présent document synthétise les spécifications techniques détaillées définissant concurremment aux plans et schémas annexés, les travaux établis d'après le programme entériné par le Maître d'ouvrage à sa date d'édition afin de permettre à l'entreprise soumissionnaire d'évaluer dans les meilleures conditions son offre de prix globale et forfaitaire.

1.2 NATURE DES TRAVAUX

Les travaux consistent en la réalisation de toutes les déposes, aménagements et réfections prévus dans les plans guides, CCTP, et plus généralement dans tous les documents du marché, en vue de la restructuration des installations EF, ECS, BECS et sanitaires des bâtiments.

Préalablement à l'exécution des ouvrages, les entreprises auront la charge de la réalisation des études d'exécution.

L'entrepreneur devra la réalisation de tous les ouvrages désignés dans les diverses pièces contractuelles : CCTP, plans, documents annexes et tout document faisant partie intégrante du marché. En outre, l'entrepreneur devra exécuter tous les travaux nécessaires à la parfaite finition des ouvrages, selon les plans, les règles de l'art, les normes et textes en vigueur à la signature des marchés de travaux.

Du fait de leur qualification, il appartient à l'entreprise adjudicatrice de prévoir le détail des sujétions, fournitures et ouvrages nécessaires à la réalisation parfaite de son marché. En cas d'omission dans le présent document, l'entrepreneur devra lors de son étude signifier à la maîtrise d'œuvre la nature des ouvrages manquants et bien entendu les faire figurer dans son offre. Dans tous les cas, l'entrepreneur ne pourra faire valoir une omission dans le présent document pour présenter un devis de travaux supplémentaires.

Le titulaire du présent lot devra, au titre de ce marché, l'ensemble des travaux décrits dans le présent document, à savoir de manière non exhaustive :

Les dispositions administratives et installations de chantier :

- ⇒ Le plan d'installation de chantier,
- ⇒ Les clôtures et protections du chantier,
- ⇒ La mise en œuvre du panneau de chantier,
- ⇒ Les branchements des réseaux,
- ⇒ Les installations de chantier,
- ⇒ Les branchements, coffrets et éclairages de chantier,
- ⇒ La gestion des déchets,
- ⇒ La reproduction et mise à disposition du dossier marché.

En base, les travaux de plomberie sanitaires :

- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préparatoires de chantier,
- ⇒ La dépose de l'ensemble des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet, suivant la description dans la suite du document, (raccordements hydrauliques, raccordements électriques, ...),
- ⇒ Les travaux de plomberie sanitaire comprenant :
 - ✓ L'alimentation en eau froide des bâtiments depuis l'arrivée EF existante, y compris panoplie eau froide sanitaire, robinetterie et instrumentation,
 - ✓ La distribution en eau froide sanitaire dans les bâtiments depuis l'arrivée générale,
 - ✓ La mise en œuvre de production ECS thermodynamique et production ECS instantanée pour la production d'eau chaude sanitaire,
 - ✓ La distribution en eau chaude sanitaire des bâtiments depuis les équipements de production,
 - ✓ Les réseaux de bouclage ECS, comprenant pompes de boucle, robinetterie, instrumentation et tuyauteries,
 - ✓ Les réseaux d'évacuation eaux usées/eaux vannes,
 - ✓ La mise en œuvre des appareillages sanitaires, y compris raccordements hydrauliques,
- ⇒ Les travaux d'électricité comprenant :
 - ✓ La mise en œuvre de coffret « production ECS »,
 - ✓ Les raccordements électriques de puissance,
 - ✓ Les liaisons et raccordements électriques de l'instrumentation, et des appareils de régulation, les réseaux bus nécessaires,
- ⇒ Les travaux de maçonnerie et étanchéité nécessaires,
- ⇒ Les contrôles, essais, mises en service et formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations.

En base, les travaux de chauffage :

- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préparatoires de chantier,

- ⇒ La dépose de l'ensemble des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet, suivant la description dans la suite du document, (radiateurs, raccordements hydrauliques, ...),
- ⇒ La mise en œuvre d'installations de chauffage à eau chaude comprenant :
 - ✓ La mise en œuvre de radiateurs.
- ⇒ Les travaux de maçonnerie et étanchéité nécessaires,
- ⇒ Les contrôles, essais, mises en service et formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations.

En base, les travaux de ventilation :

- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préparatoires de chantier,
- ⇒ Les travaux de ventilation comprenant :
 - ✓ Les raccordements aérauliques,
 - ✓ La mise en œuvre de bouches d'extraction,
- ⇒ Les contrôles, essais, mises en service et formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations.

En option N°1, les travaux de plomberie sanitaires :

- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préparatoires de chantier,
- ⇒ La dépose de l'ensemble des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet, (raccordements hydrauliques, ...),
- ⇒ Les travaux de plomberie sanitaire comprenant :
 - ✓ Le remplacement des chasses d'eau des cellules,
- ⇒ Les travaux de maçonnerie et étanchéité nécessaires,
- ⇒ Les contrôles, essais, mises en service et formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations.

En option N°2, les travaux d'électricité :

- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préparatoires de chantier,
- ⇒ La dépose de l'ensemble des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet, (armoires électriques, raccordements électriques, ...),
- ⇒ Les travaux d'électricité comprenant :
 - ✓ La mise en œuvre d'une armoire électrique « chaufferie »,
 - ✓ Les raccordements électriques de puissance de la chaufferie,
 - ✓ La GTB des installations de chauffage, d'ECS et d'EF.
- ⇒ Les travaux de maçonnerie et étanchéité nécessaires,
- ⇒ Les contrôles, essais, mises en service et formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations.

1.3 INSTALLATIONS ACTUELLES

L'état des lieux ci-après traite uniquement des installations suivantes concernées par le projet de rénovation :

- ⇒ Les installations de production thermique et d'eau chaude sanitaire des bâtiments QSL et SAS,
- ⇒ Les installations de distribution d'eau froide sanitaire des bâtiments QSL et SAS, du bâtiment central et du bâtiment PEP,
- ⇒ Les installations de distribution d'eau chaude sanitaire et bouclage des bâtiments QSL et SAS, et du bâtiment central.

1.3.1 Présentation générale du site

Le centre pénitentiaire de Marseille « Baumettes » est situé au sud de la ville, à une dizaine de kilomètres du centre-ville, sis 239 chemin de Morgiou dans le 9^{ème} arrondissement, implanté sur un vaste domaine d'une trentaine d'hectares.

Situé sur l'ancienne carrière Martini, le complexe pénitentiaire de Marseille construit entre 1933 et 1942, avait pour vocation de remplacer les anciennes prisons départementales de Chave, de Saint-Pierre et de Présentines, sur le modèle cellulaire de la prison de Fresnes.

En 2017, une première phase du projet de reconstruction du Centre pénitentiaire dénommée « Baumettes 2 », a été livrée. Elle concerne la partie sud du site, qui accueillait historiquement la maison d'arrêt pour femmes.

La construction en cours dénommée « Baumettes 3 », viendra finaliser l'opération de reconstruction en intégrant :

- D'une part, les quartiers d'hébergement complètent la capacité totale d'accueil du site, avec la création de cinq quartiers de maison d'arrêt pour hommes.
- D'autre part, la réalisation de plusieurs unités fonctionnelles, qui seront mutualisées. Il s'agit notamment du parking pour le personnel, de la nouvelle porte d'entrée principale personnels et véhicules, des locaux administratifs, du théâtre, de quatre terrains de sport et de la blanchisserie centrale.

Administrativement, le centre pénitentiaire de Marseille « Baumettes » dépend de la direction interrégionale des services pénitentiaires (DISP) de Provence-Alpes/Côte d'Azur/Corse ; il se situe dans le ressort du TJ de Marseille et de la cour d'appel d'Aix-en-Provence.

Le Centre Pénitentiaire comporte aujourd'hui six bâtiments d'hébergement :

Deux bâtiments hébergeant

Un bâtiment accueillant le centre pénitentiaire des femmes

Un bâtiment pour le quartier d'accueil et d'évaluation (QAE) :

Un bâtiment

Un bâtiment hébergeant des quartiers de préparation à la sortie comprenant :

- ⇒ La SAS (bâtiment G) : 40 cellules,
- ⇒ Le QSL (bâtiment H) : 29 cellules.

Par ailleurs, l'unité sanitaire en milieu pénitentiaire (USMP) dispose, dans le cadre d'une vocation régionale, de trente-neuf places d'hôpital de jour (HJ).

L'établissement fonctionne en gestion mixte ; la gestion déléguée à l'entreprise GEPSA ne concerne que la maintenance, l'accueil famille et l'hygiène ; cette dernière activité est aujourd'hui « sous-traitée » à la société EVENIS.

1.3.2 Description générale du projet

Le projet concerne 3 bâtiments du site Baumettes 1 :

- ⇒ Bâtiment central,
- ⇒ Bâtiment G : SAS
- ⇒ Bâtiment H : QSL

1.3.2.1 Bâtiment central

Le bâtiment central comporte 4 niveaux :

- ⇒ Sous-sol,
- ⇒ Rdc : USCA
- ⇒ R+1 : restaurant
- ⇒ R+2 : SPIP

1.3.2.2 Bâtiment G

Le bâtiment G (SAS) comporte 3 niveaux :

- ⇒ Sous-sol,
- ⇒ Rdc : cellules
- ⇒ R+1 : cellules

1.3.2.3 Bâtiment H

Le bâtiment H (QSL) comporte 3 niveaux :

- ⇒ Sous-sol,
- ⇒ Rdc : cellules
- ⇒ R+1 : cellules

1.3.3 Installations de production

1.3.3.1 Local Production thermique

La chaufferie assurant la production thermique de chauffage et eau chaude sanitaire de l'ensemble des bâtiments dans le périmètre du projet, présente une superficie d'environ 30 m2 et est implantée en sous-sol non accessible depuis l'extérieur.

L'ensemble des parois latérales sont de type agglos de 20cm et le plancher haut du local est composé d'une dalle béton non recouverte d'un flocage.

La porte d'entrée de la chaufferie est de type coupe-feu et équipée d'une barre antipanique et d'un ferme-porte.



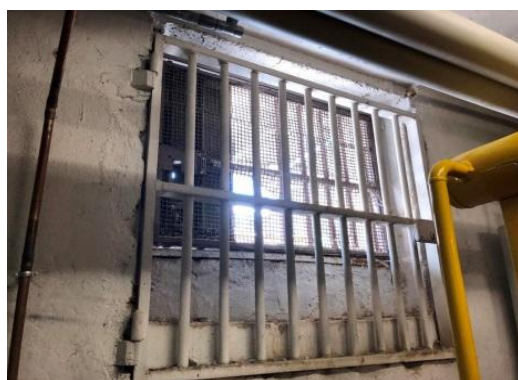
Plancher haut



Accès chaufferie

La ventilation haute de la chaufferie est assurée par le biais d'une ouverture en partie haute de la chaufferie donnant directement sur l'extérieur.

La ventilation basse de la chaufferie est assurée par le biais d'une ouverture en partie haute de la chaufferie donnant directement sur l'extérieur, et gainée en partie basse de la chaufferie.



Ventilation Haute



Ventilation basse gainée



Il est à noter l'absence de rebouchage de passage de réseaux n'assurant plus le degré coupe-feu du local

Le poste gaz est situé en extérieur du bâtiment.

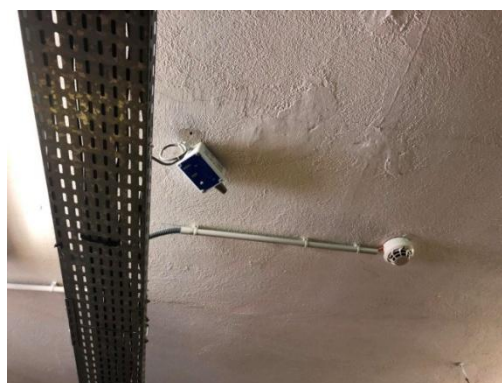
L'alimentation gaz comporte une vanne de barrage et deux électrovannes, et la chaufferie comporte une détection gaz de marque DTEKGaz GS 300M ainsi que des détecteurs gaz en chaufferie



Dispositifs de Coupure électrique / gaz



Centrale de détection



Détecteur gaz

1.3.3.2 Equipements de production thermique

La production thermique assurant le chauffage des bâtiments, est assurée par le biais de 2 chaudières, fonctionnant exclusivement au gaz naturel.

1.3.3.2.1 Chaudières

Caractéristiques des chaudières :

Chaudières	N°1	N°2
Marque	CHAPPEE	CHAPPEE
Type	NXR 3/38	NXR 3/38
Puissance nominale	210 kWth	210 kWth
Pression service	6 bars	6 bars
Année	1997	1997

Caractéristiques des brûleurs :

Brûleurs	N°1	N°2
Marque	WEISHAUPT	WEISHAUPT
Type	WG30N /1 - A	WG30N/1-A
Puissance nominale	65-270 kWPCI	65-270 kWPCI
Année	1997	1997

La puissance globale de la chaufferie s'élève à **420 kWth**.



Chaudières

1.3.3.2.2 Pompes de charges

Les deux chaudières sont équipées chacune d'une pompe de charge simple.

Caractéristiques des pompes de charge :

Pompe de charge	N°1	N°2
Marque	GRUNDFOS	GRUNDFOS
Type	MAGNA1 40-60 F 220	MAGNA1 40-60 F 220
Année	Non identifiable	Non identifiable



Pompe de charge chaudière

1.3.3.2.3 Echangeur de découplage primaire/secondaire

La chaufferie comporte un échangeur de découplage primaire/secondaire alimenté par une pompe simple.

	Echangeur	Pompe « primaire » chauffage
Marque	CIAT	DAB
Type	PW A 18 1/1	EVOPLUS
Année	Non identifiable	Non identifiable



Echangeur Primaire chauffage



Pompe primaire chauffage

1.3.3.2.4 Systèmes d'expansion

L'expansion du circuit primaire est assurée par un vase d'expansion fermé de 80 litres.

L'expansion du circuit secondaire est assurée par un vase d'expansion fermé de 150 litres.

1.3.3.2.5 Evacuation des produits de combustion

L'évacuation des fumées s'effectue par le biais d'un conduit de fumées en inox cheminant en extérieur du bâtiment, et en toiture de diamètre 315 mm.

Les conduits de raccordements de chaque chaudière sont individuels, en inox simple paroi, de marque ISOTIP, de type Polycombustible de diamètre 200 mm.



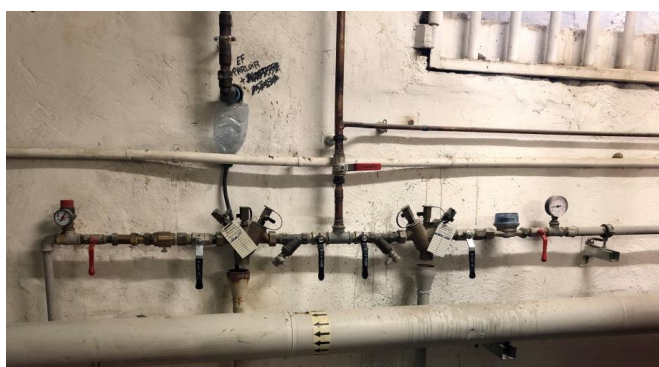
Raccordement de chaque chaudière



Cheminée

1.3.3.2.6 Alimentation et traitement d'Eau

L'alimentation en eau froide de la chaufferie (chaudières et échangeur ECS) préalablement traitée par le biais d'un adoucisseur, est réalisée en cuivre et comporte un disconnecteur BA, un compteur volumétrique.



Alimentation eau froide remplissage / appoints

1.3.3.2.7 Armoire électrique

L'armoire électrique est en état de conservation moyen, et les équipements de contrôle/commande/GTC également.

La passerelle de communication à la GTC n'est plus fonctionnelle.

Le régulateur d'origine a été remplacé par un régulateur de marque SIEMENS type SYNCRO relativement récent.



Façade armoire électrique



Protections et contacteurs Courants forts



Régulateur



Cartes E/S et passerelle GTC

1.3.3.3 Production d'Eau chaude sanitaire

La production d'ECS est assurée par le biais d'un préparateur semi-instantané associé à un ballon de stockage de 1500 litres au secondaire de l'échangeur.

1.3.3.3.1 Préparateur ECS

Préparateur ECS	
Marque	URANUS
Type	UPSV 125
N° de série	24169
Puissance nominale à 70°C	-
Température primaire	70°C
Secondaire	10°C – 55°C
Année	2014

*Préparateur ECS**Circulateur/Vanne de régulation*

1.3.3.3.2 Ballon de stockage ECS

Ballon de stockage ECS	
Marque	CHAROT
Type	UPSV 125
N° de série	24169
Volume	1 500 litres
Année	Non identifiable

*Ballon ECS*

1.3.3.3.3 Equipements de traitement d'eau

La production d'eau chaude sanitaire est équipée de deux systèmes de traitement d'eau spécifiques.

1.3.3.3.1 Centrale de traitement filmogène

La centrale de traitement filmogène injecte un produit anti-corrosion (Permo film 105) sur l'arrivée d'eau froide adoucie en amont de la production d'eau chaude asservie au compteur d'eau.

Le BWT Film105 est destiné à lutter contre l'entartrage et la corrosion des appareils de production d'eau chaude sanitaire et des réseaux de distribution bouclés à circulation continue en acier galvanisé, conformément au DTU 60.1 et ses additifs.



Pompe doseuse

1.3.3.3.2 Centrale de chloration

Une centrale d'injection d'hypochlorite de sodium DW 3002 asservie au compteur d'eau fonctionne à partir d'une station d'analyse PERMO P0002951.

Ce dispositif assure un traitement préventif de l'eau chaude distribuée afin de limiter l'apparition et la prolifération bactériologique en particulier de légionella pneumophila.



Pompe doseuse

1.3.3.3.4 Bouclage ECS

La circulation de l'ECS dans le réseau de bouclage est assurée par deux circulateurs simples montés en parallèle.

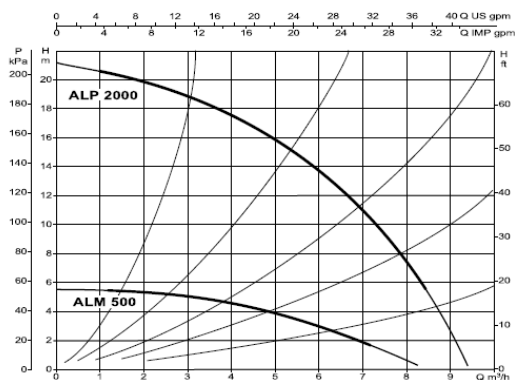
Caractéristiques des circulateurs de bouclage ECS :

Circulateur de bouclage ECS	
Marque	DAB
Type	ALP 2000 T
Débit	6 m ³ /h
HMT	14,3 mCE
Année	Non identifiable



Circulateurs de bouclage

ALM 500 - ALP 2000



Circulateurs de bouclage

1.3.4 Circuits de distribution principale d'Eau Froide Sanitaire

1.3.4.1 Panoplie d'entrée d'eau

L'eau froide sanitaire du bâtiment provenant du réseau de distribution du concessionnaire extérieur pénètre dans le bâtiment dans le dégagement contigu à la chaufferie en sous-sol.

Le réseau général d'adduction d'eau brute est en acier galvanisé en DN 65 et comprend 6 départs :

- ⇒ 1 départ destiné à l'alimentation en eau froide du **QSL**, en **DN 50**,
- ⇒ 1 départ destiné à l'alimentation en eau froide du **SAS**, en **DN 50**,
- ⇒ 1 départ destiné à l'alimentation en eau froide du **UCSA**, en **DN 32**,
- ⇒ 1 départ **non usité** en **DN 32**,
- ⇒ 1 départ destiné à l'alimentation en eau froide de la **chaufferie** (production d'ECS / remplissage chauffage / divers points de puisage) en **DN 50**,
- ⇒ 1 départ destiné au **Réseau Incendie Armé (R.I.A.)** en **DN 50**.

Il est à noter l'absence de dispositif de protection anti-retour sur le réseau d'alimentation général en eau brute.

La panoplie générale EF et les départs ne sont pas calorifugés.

Des compteurs volumétriques divisionnaires sont installés sur chacun des départs hormis le circuit RIA et le circuit d'alimentation de la chaufferie.



Compteur circuit «



Compteur circuit «



Compteur circuit «

1.3.4.2 Traitement d'eau brute

L'eau brute alimentant l'ensemble des équipements de la chaufferie est traitée par le biais d'un adoucisseur BWT et un filtre anti-impuretés à effet cyclonique CINTROPUR NW 500.



Adoucisseur



Vanne de cépage



Filtre à tamis filtrant CINTROPUR

1.3.4.3 Distribution principale d'eau froide sanitaire

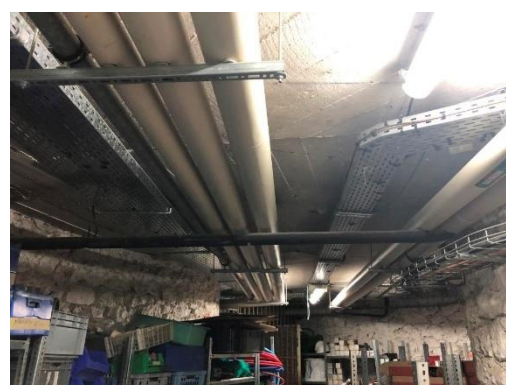
Depuis la panoplie générale, les collecteurs principaux alimentant les cellules du QSL et SAS cheminent dans les galeries techniques en sous-sol des bâtiments, puis verticalement dans les gaines techniques dédiées.

Les collecteurs sont en acier galvanisé, revêtus de calorifuge de type laine de verre ép. 30mm protégé par des coquilles PVC.

Les colonnes montantes sont en acier galvanisé et calorifugées partiellement en armaflex.



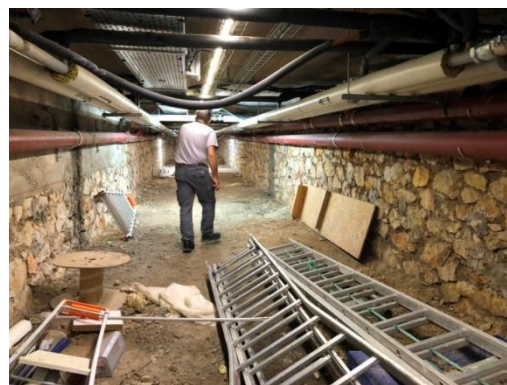
Collecteur principal en sous-sol technique



Collecteur principal en galerie technique



Collecteur principal en galerie technique



Collecteur principal en galerie technique



Réparation sur collecteur principal en galerie technique



Échantillon de tube corrodé

**Il est à noter de nombreuses réparations opérées sur des tronçons de réseaux extrêmement dégradés.
Par ailleurs, la majorité des vannes et accessoires de robinetterie ne sont pas agréés ACS.**

1.3.5 Circuits de distribution principale d'Eau Chaude Sanitaire et bouclage

1.3.5.1 Distribution principale d'eau chaude sanitaire

Un mitigeur central est installé en aval de la production d'eau chaude sanitaire ; ce mitigeur est isolé et non fonctionnel depuis plusieurs années (cf. rapport d'audit de 2013).



Mitigeur central en sortie de production (Hors service)

Les collecteurs principaux d'eau chaude sanitaire et bouclage alimentant les cellules du QSL et SAS, cheminent en sous-sol dans les galeries techniques du bâtiment, puis verticalement dans les gaines techniques dédiées, en parallèle des collecteurs et colonnes d'eau froide sanitaire.

Le calorifuge des réseaux de distribution en sous-sol et galeries techniques est de type coquille de laine de roche avec protection par feuilles PVC en état visuel correct de conservation.

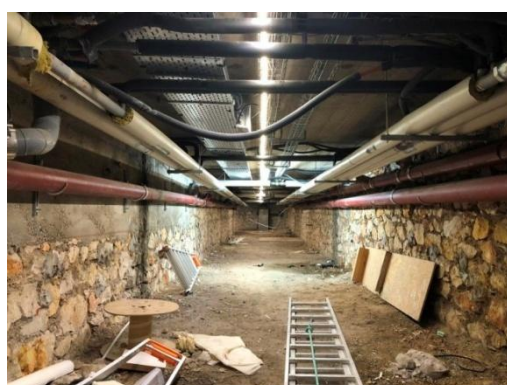
Les collecteurs sont en acier galvanisé, revêtus de calorifuge de type laine de verre ép. 30mm protégé par des feuilles de PVC.



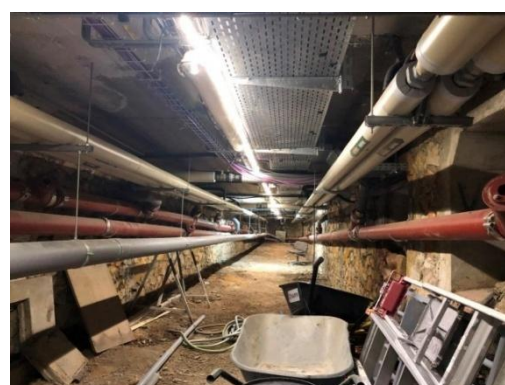
Collecteur principal en sous-sol technique



Collecteur principal en sous-sol technique



Collecteurs ECS-BECS en galerie technique



Collecteurs ECS-BECS en galerie technique



Réparations sur collecteur ECS en galerie technique



Piquages ECS en galerie technique



Echantillon de tube d'ECS

Il est à noter de nombreuses réparations opérées sur des tronçons de réseaux EFS et ECS extrêmement dégradés.

Par ailleurs, la majorité des vannes et accessoires de robinetterie ne sont pas agréés ACS.

1.3.6 Distribution secondaire d'eau froide et eau chaude sanitaire des cellules

Les réseaux de distribution secondaire d'eau froide, eau chaude sanitaire et bouclage associé, cheminent dans les gaines techniques entre cellules.

Ces gaines techniques de forme triangulaire intègrent également les réseaux d'évacuation et réseaux de VMC ainsi que les circuits d'électricité des cellules, rendant l'accessibilité et maintenabilité des différents réseaux très difficiles.

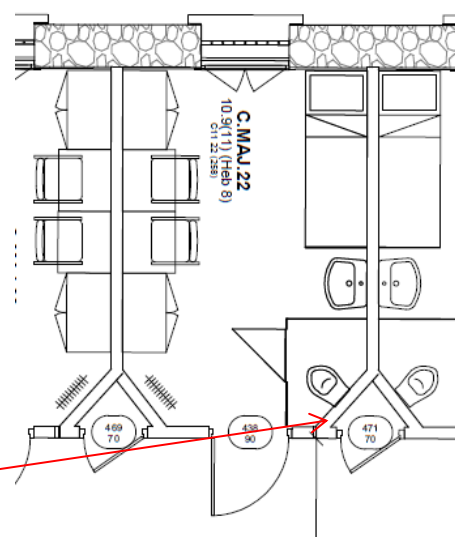
Les colonnes montantes sont en acier galvanisé calorifugées partiellement en armaflex.

Les réseaux de distribution terminale alimentant les points de puisage des cellules sont en tubes cuivre ou tubes multicouche (suite à des travaux de réfection partielle).

Il est à noter que la grande majorité des réseaux terminaux ne sont pas calorifugés et présentent un état de dégradation avancé.



Cellules et gaines techniques



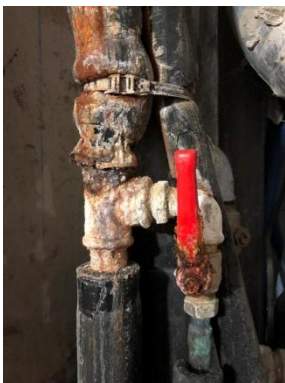
Gaine technique desservant deux cellules



Gaine technique desservant deux cellules



Gaine technique desservant deux cellules



Etat dégradé des réseaux en gaine technique



Etat dégradé des réseaux en gaine technique



Etat dégradé des réseaux en gaine technique



Gaine technique de cellule



*Haut de colonne de gaine technique
(Purgeur et antibélier, Bouclage non calorifugé)*



Mitigeur en Gaine technique

1.3.7 Points de puisage

Plusieurs types de points de puisage sont desservis en eau froide et eau chaude sanitaire dans les différentes ailes du bâtiment :

Cellules sans douches :

- ⇒ Lavabos : Robinets poussoir
- ⇒ WC : Robinet poussoir en traversée de cloison

Cellules avec douches :

- ⇒ Lavabos : Robinets poussoir
- ⇒ WC : Robinet poussoir en traversée de cloison
- ⇒ Douches : Robinets poussoir et pomme de douche

Douches collectives :

- ⇒ Lavabos : Mitigeurs mécaniques
- ⇒ Douches : Robinets poussoir et pomme de douche

Nurseries :

- ⇒ Lavabos : Robinet poussoir
- ⇒ Douches : Robinets poussoir
- ⇒ Eviers : Mitigeurs mécaniques

Cuisine d'application :

- ⇒ Eviers : Mitigeurs mécaniques

Sanitaires du bâtiment administration

- ⇒ Lave mains : Mitigeurs mécaniques
- ⇒ Lavabos : Mitigeurs mécaniques

1.3.7.1 Points de puisage douches collectives

On distingue deux types de points de puisage dans les locaux de douches collectives :

- ⇒ Mitigeur temporisé à poussoir pour douche avec pomme de douche et tube de raccordement apparents,
- ⇒ Mitigeur temporisé à poussoir de lavabo.

*Douche collective QSL Femmes**Douches collectives QSL Femmes**Douches collectives QSL Hommes**Douches collectives QSL Hommes**Lavabo en Douches collectives*

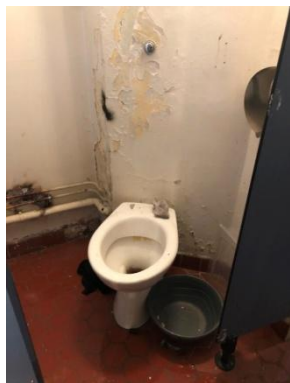
1.3.7.2 Points de puisage cellules

On distingue deux types de points de puisage dans les cellules :

- ⇒ Une toilette à chasse directe alimentée en eau froide
- ⇒ Un lavabo alimenté en eau froide et eau chaude sanitaire

L'eau froide du WC est alimentée par le biais d'un robinet temporisé à commande par bouton poussoir en traversée de cloison.

Le lavabo est alimenté en eau froide et eau chaude sanitaire en tubes cuivre non calorifugés cheminant en apparent.



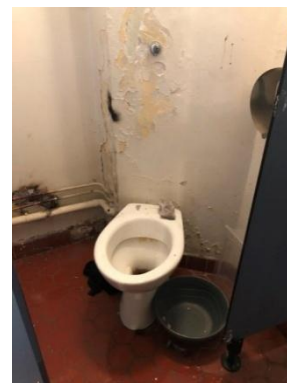
WC en cellule (bouton poussoir en traversée de cloison)



Robinets temporisés en gaine technique



Lavabo en cellule



Réseaux EFS/ECS et évacuation en apparent

1.4 INSTALLATIONS PROJETEES

Le périmètre des travaux défini par le Maître d'Ouvrage, dans le cadre du présent projet se décompose de la manière suivante :

Le besoin défini par le Maître d'ouvrage concerne la rénovation des installations de production, réseaux de distribution et points de puisage d'eau froide et d'eau chaude sanitaire dans les 3 bâtiments :

- ⇒ Bâtiment G,
- ⇒ Bâtiment H,
- ⇒ Bâtiment central.

En base, le programme travaux sur les 3 bâtiments objet de la révocation comprend :

Bâtiment G (SAS) :

⇒ Production ECS :

- ✓ Mise en œuvre d'une production ECS thermodynamique indépendante pour le bâtiment,

⇒ Distribution EFS et ECS :

- ✓ Rénovation des réseaux de distribution EF entre le bâtiment central et les gaines techniques,
- ✓ Rénovation des réseaux de distribution ECS et BECS entre la production ECS et les gaines techniques,

⇒ Puisages :

- ✓ Réfection des 4 douches collectives, y compris remplacement des radiateurs,

Bâtiment H (QSL) :

⇒ Production ECS :

- ✓ Mise en œuvre d'une production ECS thermodynamique indépendante pour le bâtiment,

⇒ Distribution EFS et ECS :

- ✓ Rénovation des réseaux de distribution EF entre le bâtiment central et les gaines techniques,
- ✓ Rénovation des réseaux de distribution ECS et BECS entre la production ECS et les gaines techniques,

⇒ Puisages :

- ✓ Réfection des 4 douches collectives, y compris remplacement des radiateurs,

Bâtiment central et PEP :

⇒ Arrivée EF :

- ✓ Installation d'un adoucisseur pour le restaurant et les MAL,

⇒ Production ECS :

- ✓ Mise en œuvre d'une production ECS thermodynamique en complément de la production ECS existante pour le R+1,
- ✓ Mise en œuvre de productions ECS instantanées pour les locaux divers suivants :
Bâtiment central : Sous-sol, Rdc et R+2.

⇒ Distribution :

- ✓ Réfection d'un tronçon sur l'arrivée EF dans le local ménage au rdc du bâtiment PEP, avec vanne d'isolement,

⇒ Puisages :

- ✓ Création d'un point d'eau à l'extérieur du bâtiment PEP, contre le portail,
- ✓ Transformation au R+2 du bâtiment central, des WC en douches individuelles avec espace pour vidoir (ménage).

Ne sont pas compris dans ce programme :

- ✓ Le remplacement des points de puisages, (limite de prestation au niveau des GT des cellules), pour les bâtiments G et H,
- ✓ Le remplacement des réseaux de VMC hors des douches collectives,
- ✓ La réalisation de colonnes EF, ECS et BECS pour réalisation ultérieure de douches en cellules, pour les bâtiments G et H,
- ✓ Les réseaux de distribution EF et ECS pour le bâtiment central.

En options, le programme travaux sur les 3 bâtiments objets de la rénovation comprend :

Bâtiment G (SAS) :

⇒ Puisages :

- ✓ Remplacement des chasses directes des WC des cellules.

Bâtiment H (QSL) :

⇒ Puisages :

- ✓ Remplacement des chasses directes des WC des cellules.

Bâtiment central et PEP :

⇒ Chaufferie :

- ✓ Remplacement de l'armoire électrique contrôle/commande de la chaufferie,
- ✓ Mise en place d'une GTB, y compris supervision pour la chaufferie, et les productions ECS des bâtiments G et H.

Ne sont pas compris dans ce programme :

- ✓ Le remplacement des liaisons électriques Cfo dans la chaufferie.

On trouvera **en annexe** un plan guide des installations projetées.

Dans le cadre du présent marché de travaux, le titulaire du présent lot devra les prestations suivantes de manière non exhaustive :

1.4.1 Travaux de base

Les travaux de base comprennent la rénovation des installations PBS d'une partie des 3 bâtiments.

1.4.1.1 Généralités

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les dispositions générales de chantier,
- ⇒ Les études d'exécutions, et la remise des DOE sous format papier et informatique,

1.4.1.2 Travaux préparatoires et déposes

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les travaux préparatoires nécessaires à la réalisation des travaux comprenant :
 - ✓ *Les analyses d'eau,*
 - ✓ *L'isolement des réseaux et consignations,*
 - ✓ *La vidange des réseaux, et les déconnexions électriques,*
 - ✓ *Le confinement des zones de travaux et la protection des ouvrages,*
- ⇒ Les travaux de dépose des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet comprenant :
 - ✓ *Les installations de chauffage, non réutilisées.*
 - ✓ *Les installations de ventilation, non réutilisées,*
 - ✓ *Les installations de plomberie/sanitaires, non réutilisées.*
- ⇒ Les travaux de démolition et dépose des ouvrages non réutilisés dans le cadre du projet comprenant :
 - ✓ *Les douches collectives,*
- ⇒ Les travaux préliminaires comprenant :
 - ✓ *Le nettoyage des locaux techniques et locaux (bureaux, circulations, ...).*

1.4.1.3 Plomberie - sanitaires

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ La plomberie comprenant :
 - ✓ *La distribution depuis le point de raccordement AEP du bâtiment central, de l'eau froide sanitaire pour l'ensemble des équipements et utilités existants et mis en œuvre dans le cadre du projet,*
 - ✓ *La mise en œuvre des équipements de production d'ECS, y compris raccords hydrauliques, robinetteries et travaux d'électricité, décrits dans le présent document,*
 - ✓ *La mise en œuvre des réseaux de distribution d'ECS des équipements sanitaires, depuis les productions ECS mises en œuvre par le titulaire du présent lot, jusqu'aux colonnes de distribution secondaires,*
 - ✓ *La mise en œuvre des réseaux de distribution de bouclage ECS depuis les productions ECS jusqu'aux colonnes de distribution secondaires,*
 - ✓ *L'évacuation EU/EV des sanitaires et locaux spécifiques créés,*
- ⇒ Les sanitaires comprenant :
 - ✓ *La mise en œuvre d'appareils sanitaires, sujétions, accessoires et finitions,*
 - ✓ *La mise en œuvre d'accessoires sanitaires.*

1.4.1.4 Chauffage

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ L'émission comprenant :
 - ✓ *La fourniture et pose de radiateurs eau chaude, avec robinet simple réglage.*

1.4.1.5 Ventilation

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ La ventilation VMC comprenant :
 - ✓ Les raccordements aérauliques d'extraction dans les douches collectives,
 - ✓ La mise en œuvre de bouches d'extraction dans les douches collectives.

1.4.1.6 Electricité

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Courant fort :
 - ✓ La modification du TGBT,
 - ✓ La fourniture, pose et raccordement de 2 coffrets de coupure,
 - ✓ La fourniture et pose de 2 coffrets électriques « sous-station ECS », avec mise en œuvre de protections adaptées,
 - ✓ La fourniture et pose d'interrupteurs de proximité,
 - ✓ Les liaisons et raccordements électriques de l'ensemble des matériels et équipements depuis le TGBT et les coffrets,
 - ✓ Les mises à la terre.
- ⇒ Courant faible :
 - ✓ La fourniture et pose du matériel de contrôle/commande, et de régulations des installations,
 - ✓ La fourniture et pose de l'instrumentation,
 - ✓ Les liaisons et raccordements électriques, et les liaisons bus nécessaires.

1.4.1.7 Maçonnerie et Second-œuvre

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les travaux de maçonnerie comprenant :
 - ✓ La réalisation de dalles bétons,
 - ✓ La réalisation de socles d'équipements,
 - ✓ La réalisation de plots bétons,
 - ✓ La réalisation de murs,
 - ✓ La réalisation de cloisons dans les douches.
- ⇒ Les travaux de percement et rebouchages comprenant :
 - ✓ Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de tuyauteries, (tuyauteries EC, tuyauteries eau froide, tuyauteries ECS, tuyauteries BECS, ...),
 - ✓ Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de gaines,
 - ✓ Les percements des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de câbles,
 - ✓ Les percements nécessaires,
 - ✓ Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées.
- ⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :
 - ✓ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.
- ⇒ Les travaux de carrelage comprenant :
 - ✓ Le carrelage des douches collectives,
- ⇒ Les travaux de faïence comprenant :

- ✓ *La faïence des douches collectives,*
- ⇒ Les travaux de peinture comprenant :
 - ✓ *La peinture de sol,*
 - ✓ *La peinture des murs,*
 - ✓ *La peinture des plafonds,*
 - ✓ *La peinture des ouvrages métalliques.*

1.4.1.8 Serrurerie

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les travaux de serrurerie comprenant :
 - ✓ *La fourniture et pose d'une porte simple avec ferme porte et barre antipanique, pour chaque sous-station,*
- ⇒ Les travaux de métallerie comprenant :
 - ✓ *La fourniture et pose d'une structure métallique pour pose de chaque PAC en toiture.*

1.4.1.9 Prestations diverses

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Le repérage des installations, et affichage du schéma de principe plastifié ou sous cadre étanche des installations réalisées (format A2),
- ⇒ La remise en eau des installations, y compris désinfection des réseaux,
- ⇒ Les contrôles, réglages, essais, mises en service
- ⇒ Les formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations,
- ⇒ La fourniture d'outillages.

1.4.2 Travaux en option N°1

Les travaux en option N°1 comprennent le remplacement des chasses d'eau des cellules.

1.4.2.1 Généralités

Le marché en option comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les études d'exécutions, et la remise des DOE sous format papier et informatique,
- ⇒ Les travaux préparatoires nécessaires à la réalisation des travaux comprenant :
 - ✓ *L'isolement des réseaux et consignations,*
 - ✓ *La vidange des réseaux, et les déconnexions électriques,*
- ⇒ Les travaux de dépose des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet comprenant :
 - ✓ *Les installations de plomberie, non réutilisées,*

1.4.2.2 Plomberie sanitaires

Le marché en option comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les appareils sanitaires comprenant :
 - ✓ *La fourniture et mise en œuvre de chasses d'eau dans les cellules.*

1.4.2.3 Maçonnerie et Second-œuvre

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les travaux de percement et rebouchages comprenant :
 - ✓ *Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de tuyauteries,*
 - ✓ *Les percements nécessaires,*
 - ✓ *Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées.*
- ⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :
 - ✓ *La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.*

1.4.2.4 Prestations diverses

Le marché en option comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les contrôles, réglages, essais, mises en service
- ⇒ Les formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations,

1.4.3 Travaux en option N°2

Les travaux en option N°2 comprennent le remplacement de l'armoire électrique de la chaufferie et la GTB des installations.

1.4.3.1 Généralités

Le marché en option comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les études d'exécutions, et la remise des DOE sous format papier et informatique,
- ⇒ Les travaux préparatoires nécessaires à la réalisation des travaux comprenant :
 - ✓ *L'isolement des réseaux et consignations,*
 - ✓ *La vidange des réseaux, et les déconnexions électriques,*
- ⇒ Les travaux de dépose des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet comprenant :
 - ✓ *Les installations d'électricité, non réutilisées,*

1.4.3.2 Electricité

Le marché en option comprend les travaux suivants :

⇒ Courant fort :

- ✓ La fourniture, pose et raccordement d'une armoire électrique « chaufferie », avec mise en œuvre de protections adaptées,
- ✓ Les liaisons et raccordements électriques de l'ensemble des matériels et équipements depuis l'armoire électrique,
- ✓ Les mises à la terre.

⇒ Courant faible :

- ✓ La fourniture et pose du matériel de contrôle/commande, et de régulations des installations,
- ✓ La fourniture et pose de l'instrumentation,
- ✓ Les liaisons et raccordements électriques, et les liaisons bus nécessaires,
- ✓ La GTB des installations.

1.4.3.3 Maçonnerie et Second-œuvre

Le marché en option comprend les travaux suivants :

⇒ Les travaux de percement et rebouchages comprenant :

- ✓ Les percements des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de câbles,
- ✓ Les percements nécessaires,
- ✓ Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées.

⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :

- ✓ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.

1.4.3.4 Prestations diverses

Le marché de base comprend les travaux suivants :

⇒ Les contrôles, réglages, essais, mises en service

⇒ Les formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations,

À la suite de la réalisation des travaux, le contrôle du bon fonctionnement des installations sera réalisé contradictoirement entre l'entreprise et le Maître d'œuvre ; si les résultats ne sont pas satisfaisants, l'entreprise réalisera les travaux nécessaires pour respecter son obligation de résultat en termes de fonctionnalité, de réglementation et de sécurité.

Le marché comprend **une année de garantie de parfait achèvement**.

1.5 PRESENTATION ET CONTENU DES OFFRES

Caractère complet du prix global :

Le prix global de l'offre comprend implicitement toutes les fournitures, façons et accessoires, même non mentionnés mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages pour l'obtention d'une installation en parfait état de fonctionnement.

Le présent descriptif n'est pas limitatif, l'entrepreneur devra prévoir dans son offre tous les travaux qui ont rapport à son lot.

En cas d'imprécision ou de discordance sur les côtes et annotations portées sur les plans et schémas, ainsi que sur les quantitatifs portés au cadre de décomposition du prix, les entrepreneurs devront en faire part au Maître d'œuvre qui donnera les renseignements rectificatifs, ces erreurs ne pourront en aucun cas être un prétexte de justification de plus-value. En tout état de cause lors de l'exécution, les entreprises seront tenues de vérifier les dimensions des ouvrages en place et contraintes inhérentes au site.

Le présent CCTP est prépondérant au niveau des engagements contractuels de l'entrepreneur, complété et précisé par le CDPGF. Aucun devis de l'entreprise ne saurait s'y substituer.

La signature du marché et son acceptation impliquent pour l'entreprise que les prix tiennent bien compte des sujétions et/ou des conséquences de l'état du site.

Visite des lieux :

Le soumissionnaire devra visiter le site afin d'appréhender l'ensemble des difficultés liées à son intervention. Il ne pourra se prévaloir d'aucun oubli ou manque dans le présent cahier des charges.

Contenu de l'offre :

L'offre remise par l'entreprise comprendra implicitement :

- ⇒ *L'ensemble des dépenses de fourniture et de main d'œuvre,*
- ⇒ *Le transport à pied d'œuvre,*
- ⇒ *L'ensemble des manutentions et levages nécessités par la réalisation des travaux,*
- ⇒ *L'évacuation du matériel existant, non conservé ou non mis en dépôt auprès du Maître d'Ouvrage, y compris remise des bordereaux de suivi, certificat d'évacuation et frais de décharge,*
- ⇒ *Les taxes liées au recyclage des matériaux,*
- ⇒ *Les difficultés d'approvisionnement,*
- ⇒ *Les frais d'échafaudage, d'étalement,*
- ⇒ *La protection des surfaces,*
- ⇒ *L'ensemble des prescriptions prévues aux documents concernant notamment la participation à la préparation de l'exécution, l'organisation matérielle et collective du chantier, etc.,*
- ⇒ *Les exigences issues des textes émis par les services concédés,*
- ⇒ *Les exigences en matière de coordination sécurité santé,*
- ⇒ *Les frais de gardiennage,*
- ⇒ *La fourniture des fluides nécessaires,*
- ⇒ *La fourniture et mise en œuvre de l'ensemble des installations de sécurité des personnes et des biens,*
- ⇒ *La protection du matériel jusqu'à la réception par le Maître d'Ouvrage,*
- ⇒ *La réalisation des supports nécessités par les matériels à mettre en œuvre,*
- ⇒ *Les frais nécessaires pour la réalisation des essais (COPREC, CONSUEL, Recettages, etc.),*
- ⇒ *Les frais entraînés par les opérations de vidanges et de remises en eau des canalisations,*
- ⇒ *Les frais de constats d'huissiers qu'il jugerait nécessaires de faire réaliser avant démarrage des travaux,*
- ⇒ *La présence permanente d'un responsable de l'entreprise titulaire du marché, pendant toute la durée des travaux, afin que le Maître d'Ouvrage puisse le joindre à tout moment et résoudre les différents problèmes avec les locataires si nécessaire.*

L'entrepreneur pourra modifier le CDPGF mais devra dans ce cas justifier les modifications. Il restera, dans tous les cas, entièrement responsable des quantités qu'il aura retenues.

Imprévus :

Les offres sont censées être remises en parfaite connaissance des sites, des travaux à réaliser et des contraintes de chaque site. Elles sont également censées intégrer l'ensemble des préconisations figurant ci-après ainsi que toutes celles, même non écrites, nécessaires au bon fonctionnement des installations.

Dans la description qui va suivre, nous nous sommes efforcés de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux à effectuer, sur leurs nombres, leurs dimensions et leurs emplacements. Mais il convient de préciser

que cette description n'a pas de caractère limitatif et que le soumissionnaire devra exécuter, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession, nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet de son lot, concernant l'installation projetée celle-ci devant être livrée complète, en ordre de marche et parfaitement réglée.

En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer, que des erreurs ou omissions aux plans, bordereaux quantitatifs ou notes de calculs puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

L'entreprise devra signaler, éventuellement, et en temps utile, toute imprécision, insuffisance ou erreur de description ou de quantité qui lui sera apparue pendant l'étude du dossier, avant le dépôt de sa soumission. Toute réclamation intervenant après ne saurait être prise en considération.

Sauf modification du programme des travaux par le Maître d'Ouvrage, aucune plus-value ne saurait donc être acceptée pendant le déroulement du marché.

1.6 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

1.6.1 Documents de référence et réglementations

Le titulaire du présent lot sera tenu de respecter les lois, décrets, arrêtés, règles administratives et règles de l'art en vigueur au moment de la réalisation des travaux. Les références aux normes, D.T.U., lois et textes en vigueur de chaque lot sont explicitées à titre non exhaustif dans la section et chapitre consacré à la spécialité.

Ces listes ne sont pas limitatives et pour l'ensemble des textes cités ou non, il sera toujours fait application de la dernière édition avec mises à jour, additifs, rectificatifs, compléments, modificatifs, etc.... en vigueur à la date fixée pour la remise des offres

Le dimensionnement, le choix des matériaux et l'exécution des installations sont à réaliser conformément aux lois, décrets, arrêtés, normes, règles diverses, prescriptions des organismes de contrôle, de sécurité et sanitaire, prescriptions, règlements divers en application au moment de l'appel d'offres, et en particulier :

- ⇒ *Le Code Civil.*
- ⇒ *Le Code du Travail.*
- ⇒ *Le Code de la Construction et de l'Habitation (notamment articles R 123-1 à R 123-55).*
- ⇒ *Les lois et règlements d'urbanisme et d'assainissement,*
- ⇒ *Les textes relatifs à l'utilisation et aux économies d'énergie.*
- ⇒ *Le Cahier des Clauses Administratives Générales Travaux.*
- ⇒ *L'arrêté du 21 mars 1968, fixant les règles de sécurité applicables au stockage et à l'utilisation des produits pétroliers, modifié par l'arrêté du 1^{er} juillet 2004.*
- ⇒ *L'arrêté du 20 juin 1975 et circulaire d'application du 18 décembre 1977 - Evacuation des produits de combustion.*
- ⇒ *L'arrêté du 13 juillet 1977 - Installations fixes destinées au chauffage.*
- ⇒ *L'Arrêté du 23 juin 1978 modifié, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.*
- ⇒ *Le décret N°62.1459 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs.*
- ⇒ *Les normes françaises AFNOR et DTU, en particulier :*
 - ✓ *La norme NF C 12.200 pour la protection contre les risques d'incendie.*
 - ✓ *La norme NF C 15.100 pour les installations basse tension (y compris additifs).*
 - ✓ *La norme NF E 1717 pour les dispositifs antipollution des eaux.*
 - ✓ *Le DTU 60.11 pour le calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.*
 - ✓ *DTU 24.1 : fumisterie,*

- ✓ DTU 60 : plomberie,
- ✓ DTU 61 : gaz,
- ✓ DTU 65 et ses additifs : chauffage

Textes spécifiques eau sanitaire :

- ⇒ Décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001 et Circulaire 2003-633 du 30 décembre 2003 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles.
- ⇒ Décret n°94-352 du 4 mai 1994 relatif aux règles de prévention et de protection des travailleurs contre les risques résultant d'une exposition à des agents microbiens.
- ⇒ Décret n°87-1072 du 11 décembre 1998 modifiant de décret n°686-770 du 10 juin 1986 fixant la liste des maladies dont la déclaration est obligatoire en application de l'article L.11 du code de la santé publique.
- ⇒ 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, de bureaux ou locaux recevant du public
- ⇒ Circulaire DGS/SD5C/SD7A/DESUS/2005/323 du 11 juillet 2005 relative à la diffusion du guide d'investigation et d'aide à la gestion d'un ou plusieurs cas de légionellose
- ⇒ Circulaire DGS n° 2002/273 du 2 mai 2002 relative à la diffusion du rapport du Conseil supérieur d'hygiène publique de France relatif à la gestion du risque lié aux légionelles
- ⇒ Circulaire DGS n°98/771 du 31 Décembre 1998 relative à la mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les installations à risque et dans celles des bâtiments recevant du public.
- ⇒ Circulaire DGS n°97/311 du 24 Avril 1997 relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose.
- ⇒ Circulaire DGS n° 98/771 du 31 décembre 1998 relative à la mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements à risque et dans les bâtiments recevant du public
- ⇒ Note d'information DGS/SD7A n° 2005/315 du 3 mars 2005 relative aux évolutions en matière de méthodes d'analyse de légionelles dans les échantillons d'eau et à l'interprétation de leurs résultats
- ⇒ Guide « Gestion du risque lié aux légionelles » du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France de novembre 2001 comportant des recommandations préventives visant à limiter le risque lié aux légionelles et destiné aux gestionnaires des établissements recevant du public et des bâtiments d'habitation.
- ⇒ Rapport du CSHPF de novembre 2001 sur la gestion du risque lié aux légionelles.
- ⇒ Rapport de la mission d'expertise sur la maîtrise du risque de légionellose à l'hôpital Européen Georges Pompidou (n°2001.043) (mars 2001)

Textes spécifiques Ventilation :

- ⇒ Norme NFP 50.401
- ⇒ Règlement sanitaire départemental
- ⇒ Code du travail
- ⇒ Norme NFX 44.012 (filtration)
- ⇒ DTU 68.1 - Conception et dimensionnement des installations de VMC
- ⇒ DTU 68.2 - Exécution des installations de ventilation mécanique
- ⇒ Décrets n° 84-1093 et 84-1094 du 07.12.84 relatif à l'aération et l'assainissement des lieux de travail
- ⇒ Circulaire du 09.05.85 relative aux commentaires techniques des décrets ci-dessus.
- ⇒ NF EN 13053 +A1 : caisson de traitement d'air

Textes spécifiques aux travaux d'électricité :

- ⇒ L'arrêté du 31 janvier 1986 relatifs aux dispositions particulières du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les bâtiments habitations.
- ⇒ Le décret du 14.11.1988 "Protection des Travailleurs contre les dangers des courants électriques".
- ⇒ Les normes françaises suivantes :
 - ✓ C 15-100 version 2002 : Installations électriques à basse tension, (et ses additifs).

- ✓ C 14-100 : Installations de branchement à basse tension.
- ✓ C 13-100 : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie, (P.M.).
- ✓ C 12-100 : Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- ✓ C 11-000 : Arrêté interministériels du 13/02/70.
- ⇒ Les normes, spécifications et règles techniques établies par l'U.T.E. concernant les appareillages, câbles, conducteurs, conduits ...
- ⇒ Les conditions particulières de sécurité incendie à ce type d'établissement.
- ⇒ La règle d'installation R7 de l'APSA applicable aux installations de détection automatique d'incendie (édition 02.1997.2 de décembre 1999).
- ⇒ Le code de la construction et de l'habitation (décret 73-1007 du 31/10/73 - article R - 123).
- ⇒ Les documents techniques unifiés (DTU).
- ⇒ Le DTU 70-2 - Installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux et assimilés, blocs sanitaires (Avril 1973).
- ⇒ Les prescriptions provisoires ayant valeur de DTU.
- ⇒ Le document COPREC n° 1 : Contrôle technique de type A.
- ⇒ Les règlements et les recommandations des associations agréées ou professionnelles :
 - ✓ AFNOR (Association Française de Normalisation).
 - ✓ UTE (Union Technique de l'Electricité).
 - ✓ COPREC (Comité des Organismes de Prévention de Contrôle technique).
 - ✓ CONSUEL (Comité National pour la Sécurité des usagers d'électricité).

Directives Européennes :

- ⇒ Directives 89/391/CEE du 12 juin 1989 modifiée, concernant la mise en œuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs au travail. Fixe les principes généraux et les lignes générales de leurs mises en œuvre de préventions des risques, de protection de la sécurité et de la santé, d'élimination des facteurs de risques et d'accident,
- ⇒ La règle de base est, qu'en aucun cas, la directive européenne ne doit aboutir à un niveau de protection des travailleurs inférieur à ce qu'il serait au niveau national, en cours ou futur,
- ⇒ Directive Européenne 2001/45/CE du 27 juin 2001 modifiant la directive 89/655/CEE concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour l'utilisation par les travailleurs au travail d'équipements de travail (deuxième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE).

Droit National :

- ⇒ Code du travail Art L233-1, L230-2, L230-3
- ⇒ Décret n° 2004-924 du 1er septembre 2004 relatif à l'utilisation des équipements mis à disposition pour des travaux temporaires en hauteur et modifiant le code du travail et le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965. Dispositions spécifiques à prévoir afin de satisfaire à la partie législative du code du travail (Art L)
- ⇒ Circulaire n° 82-100 du 13 décembre 1982 relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitations ou d'améliorations des bâtiments d'habitations
- ⇒ Les décrets 84.1093 et 84.1094 relatifs à l'aération et à l'assainissement des lieux de travail

Recommandations professionnelles :

- ⇒ Recommandations R430 « dispositifs d'ancrage pour les équipements de protection individuelle contre les chutes de hauteur » (édité par la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés CNAMTS)
- ⇒ Recommandations R431 « utilisation des systèmes d'arrêt de chutes » (édité par la CNAMTS). En particulier le personnel intervenant en toiture devra être équipé en permanence du matériel de sécurité nécessaire (EPI). Les points d'accrochage absents devront être prévus par l'entreprise
- ⇒ Arrêté du 24/03/82 modifié le 28/10/83 relatif à l'aération des logements
- ⇒ Arrêté du 31/01/86 modifié le 20/09/86 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitations

Gestion des déchets :

L'attention de toutes les entreprises est attirée sur l'obligation qu'elles ont de gérer l'élimination des déchets selon les réglementations en cours.

Les principales réglementations sont :

- ⇒ *Loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement,*
- ⇒ *Directive 75/442 du Conseil des Communautés Européennes du 15 juillet 1975 relative aux déchets, modifiée par la directive 91/156 du 18 mars 1991 et par la décision 93/350 du 24 mai 1996,*
- ⇒ *Le Code de l'Environnement, notamment ses articles L 541.1, L 541.24 et L 541.50,*
- ⇒ *Le décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets et les textes qu'il mentionne,*
- ⇒ *La norme NF X30-109,*
- ⇒ *Le décret n° 2006-302 du 15 mars 2006 pris pour l'application de l'article L.541-30-1 du Code de l'environnement relatif aux installations de stockage de déchets inertes et les textes qu'il mentionne,*
- ⇒ *La circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics,*
- ⇒ *La recommandation T2.2000 relatives à la gestion des déchets de chantier du bâtiment (marchés public),*

Si en cours de travaux d'autres règlements entrent en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au maître d'ouvrage.

En cas d'incompatibilité entre les règles et la proposition technico commerciale, la priorité sera toujours donnée aux règlements que le titulaire s'engage à respecter même s'ils correspondent pour lui à une solution plus onéreuse. De plus, le titulaire ne pourra, en aucun cas, se prévaloir d'un oubli dans le présent descriptif ou sur des schémas.

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

- ⇒ *NF EN 50083-1 (C90-101-1) (avril 1994, octobre 1997, mai 1998) : Systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore, de télévision et multimédias interactifs -Partie 1 : Règles de sécurité + Amendements A1 et A2*
- ⇒ *Les conditions particulières de sécurité incendie à ce type d'établissement,*
- ⇒ *La règle d'installation R7 de l'APSAD applicable aux installations de détection automatique d'incendie (édition 02.1997.2 de décembre 1999).*

Les textes énoncés ne constituent qu'un rappel des principaux textes applicables et n'ont aucun caractère limitatif.

Si en cours de travaux d'autres règlements entrent en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au maître d'ouvrage.

En cas d'incompatibilité entre les règles et la proposition technico commerciale, la priorité sera toujours donnée aux règlements que le titulaire s'engage à respecter même s'ils correspondent pour lui à une solution plus onéreuse. De plus, le titulaire ne pourra, en aucun cas, se prévaloir d'un oubli dans le présent descriptif ou sur des schémas.

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

1.6.2 Dossier marché

Le titulaire du présent lot devra lire attentivement chaque article de l'ensemble des pièces du dossier de consultation, afin de prendre la mesure exacte des prestations à réaliser. Le fait de formuler une offre implique l'acceptation, sans réserve, des conditions d'exécution du marché. Toutes les prestations et la mise en œuvre de tous moyens nécessaires pour parvenir à l'exécution seront exigées.

Toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages selon les règles de l'art sont prévus, le présent descriptif n'étant pas limitatif.

L'Entreprise devra impérativement se rendre sur place pour évaluer l'importance des travaux et ne pourra faire valoir la non-connaissance des installations existantes pour réclamer des avenants au marché de base.

En cas d'incompatibilité entre les règles et le descriptif, la priorité sera toujours donnée aux règlements que le titulaire s'engage à respecter même s'ils correspondent pour lui à une solution plus onéreuse. De plus, le titulaire ne pourra, en aucun cas, se prévaloir d'un oubli dans le présent descriptif ou sur des schémas.

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

Le titulaire fera son affaire des plans et renseignements nécessaires à ses propres travaux.

L'Entreprise est réputée avoir, préalablement à son étude de prix :

- ⇒ Pris connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux ainsi que des sites, des lieux et des implantations des ouvrages et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux.
- ⇒ Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et leurs particularités.
- ⇒ Procédé à une visite des lieux et pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à l'exécution des travaux, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier.

De ce fait, l'Entreprise ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des lieux et des documents mis à sa disposition, pour prétendre à une variation de son prix forfaitaire, étant entendu que les travaux devront être exécutés en conformité avec la réglementation en vigueur.

Il appartient à l'Entreprise d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature ou la qualité serait implicitement prévu dans une réalisation normale des travaux.

1.6.3 Obligations du titulaire

L'entrepreneur devra dans le cadre de son marché, assurer à minima, sans autre forme d'exhaustivité :

- ⇒ La présence d'un responsable d'affaire aux réunions de chantier, de coordination et de synthèse,
- ⇒ La présence d'un responsable de l'entreprise titulaire pendant les heures d'ouverture du chantier, pendant toute la durée des travaux pour la gestion des différents problèmes avec les locataires,
- ⇒ Toutes installations pour vie de chantier de son personnel et locaux de stockage nécessaires à la réalisation de ses travaux,
- ⇒ Hormis pour les planchers précontraints, les percements dans les parois en béton d'un diamètre inférieur à 50 mm seront réalisés par perforateur par le titulaire du présent lot ; pour les percements de dimensions supérieures, il sera effectué des carottages à charge du présent lot ; tout percement des planchers devra respecter le repérage réalisé,
- ⇒ La réalisation des découpes dans les cloisons pour la mise en place équipements et appareillages,

- ⇒ L'exécution des percements, des socles et des massifs nécessaires à la réalisation des travaux et non prévus par les plans de réservations ou prévus par des plans remis trop tard et ce, sans recours,
- ⇒ Le garnissage de tous les percements qu'il a exécutés ou qui lui ont été réservés ; ces garnissages s'effectueront en un matériau approprié aux ouvrages qui les subissent,
- ⇒ Les scellements des supports de canalisations, et matériels mis en œuvre,
- ⇒ L'approvisionnement, le transport, la fourniture et la mise en œuvre, conformément aux spécifications techniques de tous les matériels qui lui sont nécessaires, même s'ils ne figurent pas explicitement dans les documents ou propositions technico commerciales,
- ⇒ L'enlèvement de ses déblais ou gravats, la mise en ordre et le nettoyage de son chantier en cours et en fin de chantier (la mise en œuvre de bennes si nécessaire),
- ⇒ Le rinçage des canalisations avant la mise en service,
- ⇒ La fourniture et la pose des plaques signalétiques sur les divers circuits, vannes et appareils ainsi que le repérage et l'étiquetage aux couleurs normalisées,
- ⇒ Les raccordements électriques conformes aux normes en vigueur (y compris les mises à la terre) de tous les appareils utilisés aux armoires,
- ⇒ Le grutage, le levage et la manutention de l'ensemble des matériaux à poste de travail et matériels à emplacement défini,
- ⇒ Les collerettes d'étanchéité et de finition avec joint silicone aux passages des gaines et des tuyauteries en faux plafond et cloisons, bardages ou murs extérieurs,
- ⇒ Les raccordements sur existants ainsi que tous travaux préparatoires ou en découlant,
- ⇒ Toutes les réfections de parties défectueuses ou jugées comme telles en cours d'exécution.

1.6.4 Documents à fournir par le titulaire

1.6.4.1 A la remise de l'offre

Le titulaire sera tenu de soumettre au Maître d'Ouvrage la liste complète des marques ainsi que des modèles dans les marques, de tous les matériaux et matériels qu'il envisage d'installer.

Tous les matériaux retenus seront toujours de la première qualité dans l'espèce indiquée, à moins de précisions contraires et formelles, dans les spécifications ci-après.

Ces matériaux et matériels devront évidemment être de performances au moins égales à celles imposées comme des minima dans les prescriptions et dans les normes et règlements en vigueur.

Pour les matériels, le titulaire fournira au Maître d'Ouvrage, une documentation technique complète du fabricant. Les matériels et appareillages faisant l'objet d'un agrément ou d'un label de qualité devront avoir obtenu celui-ci.

L'entreprise devra fournir, en sus des documents demandés dans les pièces administratives constitutives du marché :

- ⇒ Une proposition technico financière suivant le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire annexé.
- ⇒ Tous documents graphiques ou écrits permettant de juger des modifications ou aménagement proposé par rapport aux prescriptions du présent CCTP.

1.6.4.2 Pendant la période de préparation

Avant tout commencement d'exécution, le titulaire du marché devra réaliser tous les plans et schémas d'exécution de chantier qu'il soumettra en **3 exemplaires** pour vérification au Maître d'œuvre.

Il fournira également ses notes de calcul détaillées (calcul des circuits, pertes de charge, équilibrage, percements béton, etc. ...) à minima suivant les spécifications répertoriées dans le tableau ci-après.

Les notes de calcul permettant d'établir les valeurs de réglage des vannes de chaque réseau (débit ou pression) seront établies en fonction du dimensionnement des réseaux de rafraîchissement, des pertes de charges du réseau et des pertes de charges singulières.

Le diamètre de chaque vanne de réglage sera déterminé uniquement à partir du débit nécessaire dans le réseau afin d'obtenir une autorité suffisante.

Les prestations d'études d'exécution comprennent de manière non exhaustive, la production des documents suivants :

- ⇒ Les plans de réservation et d'exécution,
- ⇒ Les fiches d'approbation de matériel de la totalité des matériels, équipements et systèmes qu'elle compte installer,
- ⇒ Un échantillonnage de tous les matériels, avec leurs équipements, devra être soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage,
- ⇒ Toutes les notes de calcul nécessaires à cette exécution, et en particulier, bilan de puissance, notes de calcul justifiant le dimensionnement des canalisations électriques, des chutes de tension, des courants de court-circuit,
- ⇒ L'analyse fonctionnelle de la régulation.

Dans le cas où le prestataire commencerait toute ou partie de ses travaux sans obtention des visas « sans observation », il s'exposerait à refaire à ses frais et torts exclusifs, les ouvrages non acceptés et de ce fait, prendrait à sa charge, toutes sujétions entraînées par ses modifications, notamment en termes de planification et coordination.

En cas de présence d'amiante, l'entreprise devra également établir un plan de retrait pour les matériaux, ou matériels contenant de l'amiante. Ce plan de retrait devra être validé par la Médecine du Travail, avant tout travaux de dépose.

1.6.4.3 En cours de travaux

Le titulaire sera tenu de remettre tous les croquis détaillés de montage, cotes des socles, cotes des ouvrages de maçonnerie, schémas de tous les circuits hydrauliques et de régulation et, en général, tous les éléments graphiques pour les détails d'exécution répertoriés dans le tableau ci-après

Le titulaire est entièrement responsable des plans et cotes qu'il doit vérifier ou fournir lui-même.

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

Dans le cas contraire, le titulaire s'exposerait à refaire à ses frais les ouvrages non acceptés et de ce fait, prendrait à sa charge, toutes sujétions entraînées par ses modifications.

Article	Désignation	Observations
1	NOTES DE CALCULS	
	Besoins débit EF par local	Logiciel agréé
	Besoins débit ECS par local	Logiciel agréé
	Débit d'air par local	Logiciel agréé
	Dimensionnement production ECS	Sélection Fabricant
	Dimensionnement des réseaux EF	Logiciel agréé
	Dimensionnement des réseaux ECS et bouclages ECS	Logiciel agréé
	Calculs et dimensionnement des émetteurs	Sélection Fabricant
	Calculs et dimensionnement des gaines d'extraction et bouches	Sélection Fabricant
	Supportage et structure métallique	Logiciel agréé
	Pertes de Charges hydrauliques et équilibrage des réseaux	Suivant tracé d'exécution et

	matériel installé
Expansion	Suivant tracé d'exécution
Pertes de Charges aérauliques et équilibrage	Suivant tracé d'exécution et matériel installé
Valeurs de réglage des organes d'équilibrage	Sélection sur diagramme fabricant
Câbles & protection électrique	Logiciel agréé
2 FICHES D'APPROBATION MATERIELS	
PAC	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
Ballons ECS	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
Pompes et circulateurs	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
Vase d'expansion	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
Réchauffeur de boucle	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
Traitement d'eau	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
Radiateurs	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
Registre de réglage	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
Bouches, grilles et diffuseurs	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
Tubes	Fiche détaillée
Isolant tuyauteries	Fiche détaillée
Robinetterie	Fiche détaillée
Gaines	Fiche détaillée
Petit matériel & Instrumentation	Fiche détaillée
Appareillage sanitaire	Fiche détaillée
3 PLANS & SCHEMAS	
Schéma de principe de l'installation	-
Plans d'implantation des matériels et réseaux	Echelle 1/100 ^{ième}
Plans d'implantation des matériels et réseaux dans LT	Echelle 1/100 ^{ième}
Plan de détails et coupe	Détails 1/50 ^{ième}
Plans de réservations en murs, planchers et toitures	Echelle plan 1/100 ^{ième}
Plans de réservations en cloisons et faux-plafonds	Echelle plan 1/100 ^{ième}
Supportage et structure	Echelle 1/100 ^{ième} et détails 1/50 ^{ième}
Schémas électriques	Logiciel agréé
Plans électriques	Echelle 1/100 ^{ième}

Analyse fonctionnelle, schémas d'entrées/sorties et
logigramme des systèmes de régulation, automatisme,
téléreport et supervision

Document établi par le fabricant

1.6.4.4 En fin de travaux – Dossier de recellement et d'exploitation

L'Entreprise devra fournir le certificat de conformité des installations qu'elle se devra d'établir, ou de faire établir à ses frais.

Aussitôt la terminaison des installations, le titulaire devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre, les documents d'exploitation suivants, destinés à être remis en **3 exemplaires**, au Maître de l'Ouvrage lors de la réception. DOE sous forme de classeur et sous format informatique approprié au document Word, Excel, DWG, PDF, **sur clé USB**, comprenant :

Article	Désignation	Observations
1	NOTES DE CALCULS	
	Besoins débit EF par local	Logiciel agréé
	Besoins débit ECS par local	Logiciel agréé
	Débit d'air par local	Logiciel agréé
	Dimensionnement des réseaux EF	Logiciel agréé
	Dimensionnement des réseaux ECS et bouclages ECS	Logiciel agréé
	Calculs et dimensionnement des émetteurs	Sélection Fabricant
	Calculs et dimensionnement des gaines de soufflage, reprise, bouches et diffuseurs	Sélection Fabricant
	Supportage et structure métallique	Logiciel agréé
	Pertes de Charges hydrauliques et équilibrage des réseaux	Suivant tracé d'exécution et matériel installé
	Expansion	Suivant tracé d'exécution
	Pertes de Charges aérauliques et équilibrage	Suivant tracé d'exécution et matériel installé
	Calcul d'équilibrage et de réglage avec vérification par mesure avec valise du fabricant de vanne	Fabricant
	Câbles et protection électrique	Logiciel agréé
2	FICHES MATERIELS	
	PAC	Fabricant
	Ballons ECS	
	Pompes et circulateurs	Fabricant
	Vase d'expansion	Fabricant
	Réchauffeur de boucle	Fabricant
	Traitement d'eau	Fabricant
	Emetteurs	Fabricant
	Bouches, grilles et diffuseurs	Fabricant
	Tubes	Fabricant
	Isolant tuyauteries	Fabricant
	Robinetterie	Fabricant
	Gaines	Fabricant
	Robinetterie	Fabricant
	Petit matériel & Instrumentation	Fabricant
	Appareillage sanitaire	Fiche détaillée

3 PROCES VERBAUX CONTROLES, ESSAIS ET MISES EN SERVICE		
Fiches d'autocontrôles	-	
Fiches de réglage des installations hydrauliques	-	
Fiches de réglage des installations aérauliques		
Certificats d'épreuves	-	
Agréments organisme de contrôle	-	
Agréments et certificats sécurité	-	
Fiches d'attestation de conformité sanitaire de tous les matériels mis en place (fiche ACS)	-	
PV coupe-feu	-	
Fiches de mises en services fabricants	-	
Rapport d'équilibrage réseaux ECS, BECS	-	
Essais de fonctionnement	-	
4 PLANS & SCHEMAS DES INSTALLATIONS		
Schéma de principe de l'installation avec repérage des équipements	-	
Plans d'implantation des matériels et réseaux	Echelle 1/100 ^{ième}	
Plans d'implantation des réseaux	Echelle 1/200 ^{ième}	
Plan de détails et coupe	Détails 1/50 ^{ième}	
Supportage et structure	Echelle 1/100 ^{ième} et détails 1/50 ^{ième}	
Schéma de principe plastifié pour affichage en LT	-	
Schémas électriques	-	
5 NOTICES		
Analyse fonctionnelle, schémas d'entrées/sorties et logigramme des systèmes de régulation, automatisme, téléreport et supervision	-	
Maintenance-Entretien	-	
Listes des pièces de rechange	-	
Adresse des fournisseurs et fabricants	-	

L'ensemble des documents remis devra être rigoureusement conforme aux installations et travaux réalisés et comportera les renseignements nécessaires à la compréhension, l'utilisation et l'exploitation par un tiers.

Les dossiers DOE corrigés ou complétés en fonction des remarques du Maître d'œuvre seront remis lors des opérations de réception.

A défaut de remise à la date fixée, la réception ne pourra être prononcée et les délais complémentaires aux frais et torts exclusifs de l'entrepreneur.

1.6.5 Provenance et Qualité des Matériels et Matériaux

Les appareils et matériaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité, répondant exactement aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux :

- ⇒ Ils seront livrés, sur le chantier, exempts de toute altération, dans la présentation du fabricant, munis de leur étiquette d'origine,
- ⇒ Ils devront être conformes aux dernières normes et prescriptions des DTU,
- ⇒ Ils devront être garantis par les constructeurs pour l'utilisation envisagée,
- ⇒ Tous les matériels métalliques devront être protégés efficacement contre la corrosion.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire analyser par un laboratoire officiel, aux frais du titulaire, tout matériau ou tout appareil qui paraîtra suspect ou qui ne serait pas conforme à la spécification du descriptif.

Le titulaire du présent lot devra le remplacement de toutes pièces défectueuses, fournitures, main d'œuvre et réglages nécessaires, pendant l'année de garantie.

D'autre part, l'Entreprise adjudicatrice devra présenter un échantillonnage complet des matériaux utilisés. Pour le matériel spécifique, l'Entreprise fournira pour chaque appareil une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

Les modèles et les marques des constructeurs n'étant pas limitatifs, l'Entreprise devra inévitablement fournir du matériel de qualité et dont les caractéristiques correspondent à celles minimum présentes dans le tableau récapitulatif ci-après :

Equipements	Marques
Production ECS	MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ou techniquement et qualitativement équivalent
Pompes et circulateurs	WILO ou techniquement et qualitativement équivalent
Robinetterie de réglage	OVENTROP, CALEFFI, DANFOSS ou techniquement et qualitativement équivalent
Robinetterie sanitaires	PRESTO ou techniquement et qualitativement équivalent
Caniveaux	LIMATEC ou techniquement et qualitativement équivalent
Adoucisseur	BWT ou techniquement et qualitativement équivalent
Bouches, grilles et diffuseurs	HALTON, ALDES, France Air, MADEL, ANJOS ou techniquement et qualitativement équivalent
Appareillage sanitaire	GEBERIT, GROHE ou techniquement et qualitativement équivalent
Matériel électrique	SCHNEIDER ou techniquement et qualitativement équivalent
Régulation et GTB	SAUTER ou techniquement et qualitativement équivalent
Sondes de températures	SAUTER ou techniquement et qualitativement équivalent
Pressostats	DANFOSS ou techniquement et qualitativement équivalent

En cas de litige entre le Maître d'œuvre et l'Entreprise, les types de matériel pourront être imposés sans supplément de prix.

1.6.6 Essais

En fin de travaux, l'Entreprise effectuera l'ensemble des essais nécessaires au regard des normes, DTU et textes en vigueur ; avant tout essai, l'Entreprise devra en avertir le Maître d'Œuvre. Des essais complémentaires pourront éventuellement avoir lieu s'ils sont jugés nécessaires par le Maître d'Ouvrage après consultation des procès-verbaux d'essais de l'Entreprise. Les modalités, jours et heures d'exécution, seront fixées d'un commun accord.

Les essais sont effectués par le titulaire du présent marché, après complet achèvement des ouvrages. Ils seront répartis selon deux types :

- ⇒ Les essais de fonctionnement de tous les organes de l'installation, à effectuer avant la réception des travaux,
- ⇒ Les essais de mises au point et réglage final, à effectuer durant la garantie légale.

Les dates des essais seront déterminées avec le Maître d'Œuvre, afin que ce dernier puisse envoyer un représentant qualifié, s'il le juge nécessaire. Le titulaire du présent marché consignera tous les résultats sur un fascicule. Il sera également noté pour chaque élément de réglage, sa position de réglage aux conditions nominales, chaque élément sera repéré sur les plans, l'ensemble formera le rapport des essais.

Le rapport est adressé au Maître d'Œuvre qui peut faire ensuite procéder par le titulaire du présent marché à tous les essais de contrôle qu'il estime souhaitables.

Les moyens nécessaires à tous ces essais : appareils, téléphone, toutes matières consommables, personnel, sont fournis par l'entrepreneur qui assure également les formalités auprès des différents organismes.

Sont à la charge du présent lot, y compris honoraires de techniciens, les essais suivants non limitatifs :

- ⇒ Essais d'étanchéité (chaque essai avant peinture et calorifugeage),
- ⇒ Essais de température, de dilatation et de contraction,
- ⇒ Essais de débits,
- ⇒ Essais des pompes,
- ⇒ Essais des commandes, régulations, des dispositifs de sécurité et d'alarmes,
- ⇒ Essais des appareils électriques, mécaniques, électromécaniques, électroniques ...,
- ⇒ Essais acoustiques,
- ⇒ Essais de performances, vérification des résultats (températures, débits).

1.6.6.1 Essais d'étanchéité hydraulique

Ces essais sont entrepris après les opérations de rinçage de tous les circuits modifiés.

Les rinçages seront effectués avec le plus grand soin afin d'éliminer toutes impuretés résiduelles.

L'essai d'étanchéité sera effectué sur l'ensemble du réseau modifié à une pression de 1,5 fois la pression de service, avec une pression minimale de 6 bars.

Après essais, les canalisations et pièces essayées ne devront présenter ni fuites, ni traces de déformation.

Un essai d'ensemble sera effectué avant calorifugeage, les joints et brides étant alors à découvert.

Les essais à chaud seront déclarés concluants si aucune fuite ne se déclare sur les circuits, au bout d'un mois de fonctionnement.

On vérifiera notamment que la circulation des fluides ne donne lieu à aucun coup de bélier et que les dilatations s'opèrent normalement et sans bruit.

1.6.6.2 Essais de température, de dilatation et de contraction

L'installation est portée à la température maximale puis minimale, qu'elle est normalement susceptible d'accepter.

Pendant cet essai, les vérifications portent principalement sur les points suivants :

- ⇒ Les appareils ne se déplacent pas anormalement sur leurs supports,
- ⇒ Les dilatations ou contractions se feront librement et sans bruit, sans créer de contrepenches ni donner lieu à des efforts anormaux sur les supports, les appareils, les organes de fixation et assemblages...

1.6.6.3 Essais de débit

Les essais et les mesures de débits d'eau seront réalisés sur les points de puisage et les bouclage ECS.

Ils seront également réalisés sur chaque bouche de soufflage et d'extraction.

1.6.6.4 Pompes

Les points suivants sont à contrôler :

- ⇒ Après équilibrage des réseaux, effectuer le contrôle des débits, pressions amont et aval, niveaux sonores et vibrations des pompes du réseau.

- ⇒ Contrôler la permutation sur pompes de secours.
- ⇒ Afficher (sous plastique) la courbe débit / hauteur manométrique avec indication du point de fonctionnement.

1.6.6.5 Essais de commandes, régulation et dispositifs de sécurité et d'alarmes

Ces essais sont destinés à vérifier que les commandes, dispositifs automatiques, organes de sécurité, alarmes et ensemble de régulation fonctionnent convenablement.

En cas de défaillance, les essais seront arrêtés jusqu'à correction du problème.

1.6.6.6 Essais électriques

Les points suivants sont à contrôler :

- ⇒ Valeurs des tensions et intensités absorbées sur les moteurs (pompes, ventilateurs),
- ⇒ Vérification des armoires électriques (normale et sécurité).

1.6.6.7 Essais acoustiques (dans le cas d'un doute sur le niveau réglementaire)

Les points suivants sont à contrôler :

- ⇒ Niveau sonore à l'intérieur des locaux,
- ⇒ Campagne de mesures afin de vérifier les valeurs demandées dans le CCTP,
- ⇒ Niveau sonore à l'extérieur du bâtiment.

Dans le cas où les essais acoustiques ne respectent pas les valeurs demandées dans le présent CCTP, le soumissionnaire doit la fourniture et pose de mesures compensatoires acoustiques (baffles, ...).

1.6.6.8 Essais de performance

L'installation devra être vérifiée afin de confirmer que les performances demandées au CCTP sont bien réalisées :

- ⇒ Température départ ECS,
- ⇒ Température de bouclage.

Ces essais devront être refaits une deuxième fois à la température extérieure de référence citée au CCTP pour le rafraichissement.

Un procès-verbal d'essais conforme sera remis au Maître d'Ouvrage en **3 exemplaires**.

Si ces essais ne sont pas satisfaisants, l'entreprise disposera d'un délai de 15 jours pour remédier aux défauts éventuels ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du marché ou les règles de l'art.

Une nouvelle série d'essais sera effectuée jusqu'à complète satisfaction.

Le Maître d'Ouvrage ayant souscrit un contrat de contrôle technique, avant réception des travaux, l'entrepreneur devra effectuer les essais de fonctionnement à ses frais. Toutes les imperfections relevées devront être corrigées et une nouvelle série d'essais sera effectuée jusqu'à complète satisfaction. Le résultat des derniers essais devra faire l'objet de fiches d'attestation d'essais de fonctionnement ; il sera adressé en deux exemplaires au Contrôleur technique avec copie au Maître d'Ouvrage.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire effectuer par le titulaire et aux frais de celui-ci, tous les essais ou contrôles complémentaires jugés par lui comme indispensables, ceci pendant toute la durée de la première année de garantie.

Tous les frais d'essais et les modifications en découlant font partie des charges du titulaire et ne pourraient donner lieu à supplément.

1.6.7 Mise en service

L'objectif de la mise en route est de démontrer et de garantir le bon fonctionnement des installations dans tous les modes de fonctionnement stable et lors de toutes les phases transitoires entre 2 modes stables.

L'ensemble des activités et opérations de test, d'essai et de mise en route des installations sera documenté. Les protocoles, procédure, fiches d'essai et mode opératoire seront préalablement soumis à l'approbation de la MOE.

Toutes les mises en service, réglages, validation de fonctionnement seront réalisés par les fabricants.

Les opérations de mise en route sont scindées en 2 étapes :

- ⇒ La **vérification statique** a pour objectif de contrôler et de documenter la conformité des équipements et des installations avec les documents et spécifications de projet dans leur dernière révision. La vérification statique comprend de manière non exhaustive :
 - ✓ Vérification de la documentation DOE (y compris les fiches d'autocontrôle, ...),
 - ✓ Vérification des schémas,
 - ✓ Vérification des équipements,
 - ✓ Vérification des instruments,
 - ✓ Vérifications électriques.
- ⇒ La **vérification dynamique** a pour objectif de vérifier et de documenter la conformité des caractéristiques et des performances fonctionnelles des équipements et des installations avec les critères d'acceptation définis dans les documents et spécifications de projet. La vérification dynamique comprend de manière non exhaustive :
 - ✓ Contrôle des automatismes et sécurité,
 - ✓ Test des boucles,
 - ✓ Vérification des instruments,
 - ✓ Contrôle des asservissements et automatismes,
 - ✓ Contrôle des performances,
 - ✓ Contrôle du réglage et de l'équilibrage des débits aérauliques,
 - ✓ Mesure des caractéristiques des équipements.

1.6.8 Réceptions

1.6.8.1 Réception

Les travaux terminés, il sera procédé, au jour fixé par le Maître d'Œuvre, à la vérification générale des installations en présence d'un représentant de l'Entreprise.

La réception sera prononcée après qu'auront été effectués tous les essais nécessaires.

Sauf modalités particulières, la mise en service intervient normalement **après réception**.

Avant la mise en service, le titulaire doit procéder aux réglages définitifs et informer le personnel d'exploitation des modalités de mise en route, de conduite et d'arrêt des installations en liaison avec les documents d'exploitation fournis à la réception.

Il sera vérifié que l'installation est bien complète et que tous les éléments sont conformes aux documents d'appel d'offres et aux ordres de service établis ultérieurement.

En cas de constatations de malfaçons, l'entrepreneur devra la remise en état avec remplacement des pièces défectueuses, toutes sujétions, main d'œuvre comprise, restant à sa charge.

La réception fera l'objet d'un procès-verbal accompagné des éventuelles réserves constatées lors de la visite effectuée à cet effet en présence des différentes parties contractantes.

La réception des travaux sera conditionnée par la fourniture d'un procès-verbal sans réserve, émanant du Bureau de Contrôle agréé.

1.6.8.2 Réception complémentaire pour les prestations ou épreuves dont l'exécution a fait l'objet de réserves

La levée des réserves pourra être prononcée pour autant :

- ⇒ *Qu'aucune observation ne subsiste en ce qui concerne la marche des installations,*
- ⇒ *Que les installations et leurs caractéristiques soient restées semblables à elles-mêmes et conformes à celles relevées en cours d'essais.*

1.6.8.3 Formation du personnel d'exploitation

Dès que la plupart des fonctionnalités des installations seront opérationnelles, l'entreprise devra assurer une information du personnel utilisateur.

L'information devra être préparée par les intervenants. Elle devra comporter une partie théorique avec remise des documents (schéma de principe et analyse fonctionnelle) et leur lecture commentée, suivie d'une visite sur site et portera au moins sur les points suivants :

- ⇒ *Manœuvre des appareillages et conduites des installations,*
- ⇒ *Mise en garde vis-à-vis des précautions particulières d'utilisation,*
- ⇒ *Opérations courantes d'entretien,*
- ⇒ *Simulation de cas, analyses d'incidents, causes probables et remèdes possibles,*
- ⇒ *Connaissance de l'architecture de l'installation et de ses particularités.*

La prestation comprend également la fourniture de la documentation (notices d'utilisation, document d'aide, manuels d'entretien et de dépannage).

Elle devra impérativement se faire sur site. Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

1.6.9 Période de Garantie

1.6.9.1 Garantie de parfait achèvement

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés, et Conformément à la loi du 4 janvier 1978 n° 78-12, « la garantie de parfait achèvement », à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an à compter de la réception, pendant lequel l'Entreprise devra toute intervention de désordre ou dysfonctionnement constaté ainsi que le remplacement sous garantie des matériels défectueux, signalés par le maître d'ouvrage, soit au moyen de réserves mentionnées au procès-verbal de réception, soit par voie de notification écrite pour ceux relevés postérieurement à la réception.

La garantie des matériels éventuellement remplacés pendant la période probatoire sera prolongée pendant un an de fonctionnement normal.

1.6.9.2 Garanties de bon fonctionnement et solidité des ouvrages

Les garanties biennale (de **bon fonctionnement**) et décennale (**solidité des ouvrages**) auront pour date d'effet, la date de réception ou en cas de réserves éventuelles lors de la réception, la date de levée de celles-ci.

Le matériel installé devra donner le maximum de fiabilité pour un service permanent.

Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails. Toute pièce ou élément reconnu défectueux sera remplacé.

En cas de défectuosité d'un appareil, la période de garantie sera prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité. Aucun remplacement partiel ne sera admis.

1.6.9.3 Cahier de conduite des installations

Un cahier de conduite des installations avec pages numérotées sera tenu à jour et mentionnera les résultats de vérifications particulières qui pourraient être demandées par l'utilisateur ainsi que les anomalies de fonctionnement éventuelles.

1.6.10 Brevets et Qualifications

L'entrepreneur garantira qu'il a la propriété des systèmes ou objets qu'il emploie et à défaut s'engagera auprès du Maître de l'Ouvrage à acquérir toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les couvrent. Tous les travaux décrits dans le descriptif devront être réalisés par des entreprises ayant les qualifications nécessaires, et références de réalisations de technicité équivalente.

1.6.11 Visas

Les visas avec ou sans observation du Maître d'Œuvre et du bureau de contrôle relatifs aux documents d'exécution de chaque corps d'état ne déchargeront aucunement les entreprises des responsabilités légales qui leurs incombent pour tout vice de construction, erreurs de calculs, matériaux, etc.

1.6.12 Protection des ouvrages

Le titulaire devra assurer lui-même la protection des matériaux approvisionnés et des installations en place contre toutes les dégradations ou vols pendant toute la durée du chantier et cela jusqu'à réception des travaux. Le soumissionnaire doit le maintien en bon état des accès.

Si des vols, dégradations, dommages, pertes ou destructions se produisaient pendant le cours des travaux, il appartiendrait à chaque entreprise d'en rechercher les auteurs et d'en assurer les réparations.

Aucune indemnité ne serait allouée à l'entreprise pour les pertes, avaries, dommages.

1.6.13 Contraintes d'exécution

Le titulaire devra prévoir les équipements nécessaires pour son personnel et celui de ses sous-traitants éventuels tels que vestiaire, réfectoire, sanitaires, etc.... pour assurer l'hygiène et la sécurité de ceux-ci conformément au Code du Travail pendant toute la durée du chantier.

Le titulaire devra prévoir tous les équipements et aménagements nécessaires pour respecter l'organisation interentreprises pour un chantier respectueux de l'environnement.

Le titulaire devra la protection efficace des ouvrages existants conservés.

Tous les ouvrages détériorés ou endommagés, au cours de l'intervention du titulaire, seront réparés ou remplacés selon l'importance des dégâts, aux frais du titulaire.

Le Maître d'Ouvrage a réalisé ou fera réaliser les diagnostics de présence de matériaux contenant de l'amiante ainsi que le diagnostic d'exposition au plomb. Ces diagnostics seront transmis au soumissionnaire.

Le titulaire doit la dépose, le conditionnement et le retrait avec traçabilité de ceux-ci. Selon besoin, il sera fait appel à une entreprise spécialisée ayant la qualification pour les travaux en milieu comportant de l'amiante. Dans tous les cas un plan de retrait des matériaux contenant de l'amiante sera réalisé et déposé auprès des organismes compétents (cf. aussi le paragraphe 1.6.22).

Il est précisé qu'aucun stockage sur site ne pourra être réalisé, ni pour le matériel neuf, ni pour les gravats, déchets et matériels déposés.

Le titulaire devra utiliser des coffrets électriques de chantier, conformes aux normes en vigueur, qui seront raccordés, aux frais du titulaire, sur des sources électriques mises à disposition par le Maître d'ouvrage.

Le titulaire devra également se raccorder, à ses frais, au réseau d'eau existant du site.

Des comptages provisoires seront mis en place par le titulaire. Les frais de consommation d'eau et d'électricité seront imputés au titulaire qui devra en effectuer le remboursement.

Le titulaire devra être présent ainsi que l'ensemble de ses sous-traitants aux réunions organisées selon convocations réalisées par le Maître d'œuvre ou par le Maître d'Ouvrage.

1.6.13.1 Phasage des travaux

Les travaux se dérouleront en plusieurs phases durant la période définie par le Maître d'ouvrage.

Dans les bâtiments avec cellules, il sera libéré au maximum 4 cellules sur 2 niveaux.

Le phasage est les suivants :

⇒ **Phase 1 : travaux Bâtiment central et PEP**

- ✓ Travaux EF,
- ✓ Travaux ECS du bâtiment central,

⇒ **Phase 2 : travaux Bâtiment G**

- ✓ Travaux production ECS,
- ✓ Travaux distributions horizontales EF, ECS, BECS,
- ✓ Travaux distributions verticales EF, ECS, BECS, colonne par colonne, y compris dépose,
- ✓ Travaux de rénovation des douches,
- ✓ Dépose des réseaux horizontaux depuis la production existante,

⇒ **Phase 3 : travaux Bâtiment H**

- ✓ Travaux production ECS,
- ✓ Travaux distributions horizontales EF, ECS, BECS,
- ✓ Travaux distributions verticales EF, ECS, BECS, colonne par colonne, y compris dépose,
- ✓ Travaux de rénovation des douches,
- ✓ Dépose des réseaux horizontaux depuis la production existante,
- ✓ Dépose de la production existante.

Le titulaire du présent marché devra en prendre connaissance, et intégrer dans son offre, l'intégralité de ces contraintes.

1.6.13.2 Coupures

Les travaux objet du futur marché sont à ce jour programmés **sans fermeture partielle du site.**

Le titulaire devra assurer la continuité de fonctionnement des installations pendant la durée de ses travaux.

Les interruptions de fourniture d'électricité éventuelles durant le chantier seront **exceptionnelles** et de courte durée. Elles **devront être signalées au Maître d'Ouvrage** pour validation de sa part.

Les coupures d'eau froide, d'eau chaude, d'eau chaude sanitaire devront être minimisées. Elles **devront être signalées au Maître d'Ouvrage** pour validation de sa part.

Le titulaire doit en aviser par un affichage adéquat sur l'ensemble des cages d'escaliers, une semaine au moins avant l'interruption (sauf cas d'extrême urgence).

Le basculement sur les nouvelles installations et l'arrêt éventuel des installations thermiques existantes ne se fera qu'avec l'accord du Maître d'Ouvrage ou de son représentant.

Aucune coupure ni intervention sur réseaux existants ne pourra avoir lieu sans l'accord du Maître d'ouvrage.

1.6.13.3 Reconnaissance des lieux

Avant tout commencement d'exécution de tout ou partie de son chantier, le soumissionnaire doit prendre connaissance des lieux et notamment :

- ⇒ Des conditions de sécurité et de signalisation,
- ⇒ Des conditions d'accès et de circulation,
- ⇒ Des réseaux concessionnaires et privés cheminant dans le sol.

Le soumissionnaire est chargé de procéder aux diverses opérations de transport et de levage des matériaux et des produits.

Il devra réaliser toutes les demandes administratives nécessaires.

1.6.13.4 Travaux en milieu occupé

L'attention du prestataire est attirée sur le fait que les travaux seront réalisés **dans un environnement en milieu occupé.**

Toutes les précautions seront prises au regard des installations existantes conservées. L'attention du prestataire est également attirée sur le fait que lors des interventions dans les différents locaux, il devra d'un part protéger le matériel et les ouvrages, d'autre part assurer le nettoyage et la remise en état des locaux, des bureaux à la suite de l'intervention des équipes.

Toute dégradation devra être immédiatement réparée, par le Titulaire, tout frais occasionné par un manquement à ces prérogatives lui seront entièrement répercutés à ses torts exclusifs.

L'entreprise présentera un protocole d'intervention permettant de garantir la sécurité des installations durant ses travaux. Ce protocole devra être validé par le Maître d'ouvrage avant toute intervention.

1.6.14 Contraintes sécuritaires des bâtiments pénitentiaires

Ce chapitre a pour objectif de rappeler aux entreprises les contraintes et les dispositions réglementaires des établissements pénitentiaires.

Compte tenu des contraintes en milieu pénitentiaire, l'entreprise doit à prendre en compte dans son chiffrage une perte de temps estimée à environ 20%.

1.6.14.1 Dispositions réglementaires

1.6.14.1.1 Dispositions générales

Article D 265 du code de procédure pénale

(Décret n° 83-48 du 26 janvier 1983 art. 1 Journal Officiel du 28 janvier 1983)

(Décret n° 98-1099 du 8 décembre 1998 art. 190 Journal Officiel du 9 décembre 1998)

Tout chef d'établissement doit veiller à une stricte application des instructions relatives au maintien de l'ordre et de la sécurité dans l'établissement pénitentiaire qu'il dirige.

Article D 268 du code de procédure pénale

(Décret n° 98-1099 du 8 décembre 1998 art. 190 Journal Officiel du 9 décembre 1998)

A ce titre, il prendra toutes les dispositions nécessaires en vue de prévenir les évasions, notamment en ce qui concerne la disposition des locaux, la fermeture ou l'obturation des portes ou passages, le dégagement des couloirs et des chemins de ronde et leur éclairage. Tout aménagement ou construction de nature à amoindrir la sécurité des murs d'enceinte est interdit.

1.6.14.1.2 Conditions d'accès aux établissements

Article D 278 du code de procédure pénale

(Décret n° 98-1099 du 8 décembre 1998 art. 63 et 190 Journal Officiel du 9 décembre 1998)

Les personnes étrangères au service d'un établissement pénitentiaire ne peuvent pénétrer à l'intérieur de celui-ci qu'après avoir justifié de leur identité et de leur qualité et après s'être soumises aux mesures de contrôle réglementaires. La pièce d'identité produite par les personnes qui n'ont pas autorité dans l'établissement pénitentiaire ou qui n'y sont pas en mission, peut être retenue pour leur être restituée seulement au moment de leur sortie.

Article D 277 du code de procédure pénale

(Décret n° 98-1099 du 8 décembre 1998 art. 62 et 190 Journal Officiel du 9 décembre 1998)

Sous réserve des dispositions des articles D. 229 à D. 231, aucune personne étrangère au service ne peut être admise à visiter un établissement pénitentiaire qu'en vertu d'une autorisation spéciale délivrée par le chef d'établissement. A moins d'une disposition expresse, cette autorisation ne confère pas à son bénéficiaire le droit de communiquer avec les détenus de quelque manière que ce soit, même en présence de membres du personnel. Une autorisation spéciale est nécessaire pour effectuer à l'intérieur d'un établissement pénitentiaire des photographies, croquis, prises de vue et enregistrements sonores se rapportant à la détention.

Outre le contrôle concernant les personnes (chauffeur, passagers), les numéros d'immatriculation des véhicules seront relevés et inscrits dans un registre prévu à cet effet. Le chef de chantier doit informer le

personnel pénitentiaire responsable de la surveillance du chantier de l'arrivée des camions. Sauf autorisation spéciale du chef d'établissement, les entrées et les sorties des camions s'effectueront par le portail d'accès au chemin de ronde extérieur.

1.6.14.1.3 Contact avec les détenus

En l'espèce, le présent programme de travaux ne présente aucune interférence avec la population carcérale.

Article D 220 du code de procédure pénale

(Décret n° 93-347 du 15 mars 1993 art. 2 Journal Officiel du 17 mars 1993)

(Décret n° 98-1099 du 8 décembre 1998 art. 186 Journal Officiel du 9 décembre 1998)

Indépendamment des défenses résultant de la loi pénale, il est interdit aux agents des services déconcentrés de l'administration pénitentiaire et aux personnes ayant accès dans la détention :

- *De se livrer à des actes de violence sur les détenus ;*
- *D'user, à leur égard, soit de dénominations injurieuses, soit de tutoiement, soit de langage grossier ou familier ;*
- *De fumer dans les lieux fermés et couverts affectés à un usage collectif, sous réserve de ceux spécialement aménagés à cet effet ou de boire à l'intérieur de la détention ou d'y paraître en état d'ébriété ;*
- *D'occuper sans autorisation les détenus pour leur service particulier ;*
- *De recevoir des détenus ou des personnes agissant pour eux aucun don ou avantage quelconque ;*
- *De se charger pour eux d'aucune commission ou d'acheter ou vendre quoi que ce soit pour le compte de ceux-ci ;*
- *De faciliter ou de tolérer toute transmission de correspondance, tous moyens de communication irrégulière des détenus entre eux ou avec le dehors, ainsi que toutes attributions d'objets quelconques hors des conditions et cas strictement prévus par le règlement ;*
- *D'agir de façon directe ou indirecte auprès des détenus pour influencer sur leurs moyens de défense et sur le choix de leur défenseur.*

Article D 274 du code de procédure pénale

(Décret n° 98-1099 du 8 décembre 1998 art. 58 et 190 Journal Officiel du 9 décembre 1998)

L'entrée ou la sortie des sommes d'argent, correspondances ou objets quelconques n'est régulière que si elle est conforme aux dispositions du présent titre et du règlement intérieur de l'établissement ou si elle a été expressément autorisée par le chef de l'établissement dans le cas où celui-ci est habilité à le faire. En toute hypothèse, les sommes, correspondances ou objets doivent être soumis au contrôle de l'administration. Indépendamment des avis prévus à l'article D. 280, il est donné connaissance à l'autorité judiciaire, en vue de l'application éventuelle des pénalités prévues à l'article 434-35 du Code pénal, de la découverte des sommes, correspondances ou objets qui seraient trouvés en possession des détenus ou de leur visiteurs et qui auraient été envoyés ou remis contrairement aux prescriptions des deux alinéas qui précèdent

1.6.14.1.4 Autorisations d'accès

Les entreprises adresseront, en vue de l'obtention des autorisations d'accès, une liste nominative des personnes appelées à travailler à l'intérieur de l'établissement pénitentiaire ou à y pénétrer. Chacune de ces personnes devra fournir au préalable au chef d'établissement une photocopie recto - verso de la carte nationale d'identité avec photo en cours de validité. Pour les personnes étrangères, il devra être fourni la filiation.

Toute personne entrant dans l'établissement sera contrôlée à l'aide d'un détecteur manuel et les sacs, pochettes... devront être ouverts aux fins de vérification. Toutes ces dispositions (listes nominatives, fourniture préalable des documents, vérification d'identité, contrôle) sont applicables aux conducteurs et passagers des véhicules. Les entreprises fourniront la liste des véhicules intervenants sur le chantier avec les immatriculations. Les mesures de contrôle sont effectuées selon les mêmes modalités que les autres véhicules, soit, contrôle du fret, contrôle du dessous et de la cabine du véhicule.

1.6.14.2 Modalités de fonctionnement de chantier

1.6.14.2.1 Horaires

Lundi au jeudi : 8h00 à 12h00 / 13h00 à 17h00

Vendredi : 8h00 à 12h00 / 13h00 à 16h00

La modification des horaires, devra être autorisée par le chef d'établissement.

Les entrées et sorties des ouvriers de l'établissement se feront de manière collective.

Les sorties ne seront autorisées qu'après contrôle de l'effectif des détenus.

1.6.14.2.2 Chantier

Pour les travaux à l'intérieur de l'établissement, il est expressément précisé que les engins devront rester continuellement occupés pendant les heures de travail (sans objet).

Il sera demandé aux ouvriers de porter un boudrier de couleur.

Le personnel de l'entreprise ne peut circuler que sur le lieu même du chantier et toujours sous le contrôle du personnel pénitentiaire responsable de la surveillance du chantier.

Aucun véhicule ne doit circuler hors de la présence du personnel pénitentiaire responsable de la surveillance du chantier.

Une fois à l'arrêt le véhicule doit être impérativement verrouillé et les clefs conservées par l'utilisateur.

1.6.14.2.3 Outillage

Un inventaire détaillé est remis au personnel pénitentiaire responsable de la surveillance du chantier.

Il est tenu à jour par le chef de chantier.

Une copie de cet inventaire est tenue à disposition dans le bureau du chantier pour que les agents gradés puissent effectuer leur contrôle.

Le personnel pénitentiaire responsable de la surveillance du chantier effectue chaque soir le contrôle complet de l'outillage.

Les ouvriers peuvent quitter le chantier après le contrôle de l'outillage.

L'outillage doit être entreposé en sûreté, en un lieu qui est déterminé par le chef d'établissement en concertation avec le conducteur de travaux.

Quant au petit outillage, il est enfermé dans des caisses cadenassées dont les clefs sont conservées par le chef de chantier.

Toutes les fouilles et excavations devront être impérativement rebouchées tous les soirs ou recouvertes.

La circulation devra être maintenue en toutes circonstances.

L'emplacement de la baraque de chantier ou de tout autre entrepôt devra être décidé avec le chef d'établissement.

Le remisage de l'outillage est obligatoire à chaque interruption de chantier, même de courte durée (pause de midi par exemple).

1.6.14.2.4 Cordage et échelles

D'une manière générale, les échelles doivent faire l'objet d'une surveillance permanente.

Elles ne doivent en aucun cas être laissées négligemment contre ou au pied d'un mur.

Elles seront entreposées dans un local.

Quant aux cordages, ils sont enfermés dans des caisses cadenassées.

1.6.14.2.5 Échafaudages

Toute installation d'échafaudage doit faire l'objet d'une autorisation du chef d'établissement. Les échafaudages doivent être démontés chaque soir.

1.6.14.2.6 Engins de levage

Durant son utilisation, le conducteur ne doit jamais quitter sa cabine.

En dehors de son utilisation, l'engin doit être garé en un lieu qui sera préalablement déterminé par le chef d'établissement et le conducteur de travaux.

La clef doit être retirée et conservée par le conducteur ou à la Porte d'Entrée Principale (PEP).

L'engin doit être équipé d'une coupe batterie.

Si une épreuve de force venait à être tentée par un détenu ou un groupe de détenus, il convient alors de couper le moteur et de jeter les clefs de l'engin en un lieu le plus inaccessible possible (par exemple, au-dessus du mur d'enceinte ou de clôture).

1.6.14.2.7 Divers

Un double des clés des installations de chantier devra être remis au chef d'établissement. Le personnel pénitentiaire est habilité à effectuer des rondes et des contrôles à l'intérieur du chantier.

Les entreprises devront prendre toutes dispositions utiles afin de préserver les conduites de gaz, eau potable, etc..., ainsi que les circuits d'alarmes reliant les bâtiments.

Le chef d'établissement devra pouvoir joindre à tout moment, y compris les samedis après-midi, dimanches et jours fériés, un responsable de l'entreprise travaillant sur le chantier.

L'entreprise sera tenue d'intervenir sur simple injonction du chef d'établissement sans prétendre à aucune indemnité

1.6.15 Gestion des déchets

Les travaux de dépose et de démolition devront être réalisés avec soin pour éviter toutes dégradations aux ouvrages contigus conservés, ainsi que pour éviter toutes nuisances (poussières, bruit...) dans le voisinage et le bâtiment maintenu en activité.

L'évacuation des gravois, produits de démolition et matériaux excédentaires, emballages, chutes de matériels, se fera au fur et à mesure de leur production, sans stockage sur le site.

Dès lors que les filières adéquates existent, l'entrepreneur devra favoriser celles permettant la valorisation maximale des déchets :

- ⇒ Réemploi,
- ⇒ Recyclage,
- ⇒ Régénération,
- ⇒ Incinération avec récupération d'énergie.

L'incinération ou le traitement dans des centres spécialisés des déchets non valorisables ne devrait pas être retenu en priorité.

Le terme évacuation comprend :

- ⇒ Le tri sélectif des gravois et matériaux,
- ⇒ Le chargement, transport et déchargement dans un centre de retraitement agréé ou un dépôt classé,
- ⇒ La pose, dépose, location et gestion des bennes avec dispositifs anti-poussière,
- ⇒ La récupération et le retraitement du FOD contenu dans les installations déposées ou modifiées,
- ⇒ L'acquittement des frais et taxes.

Sur demande du Maître d'Œuvre, l'entrepreneur fournira une attestation de dépôt des déchets dans un centre agréé.

L'évacuation vers le réseau public des eaux chargées ne peut se faire qu'après décantation dans les bacs dessaleurs provisoires, dont la conception sera soumise à l'accord du Maître d'Œuvre.

1.6.16 Nettoyage

Le nettoyage sera réalisé au fur et à mesure de l'avancement des travaux, avec remise à l'état initial ; en cas d'insatisfaction et en accord avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre d'exécution, ces travaux seront effectués par une entreprise extérieure à la charge du titulaire du présent marché.

Ce nettoyage concerne aussi bien les parties communes que les parties privatives ainsi que les locaux techniques.

Il sera au minimum journalier.

Le titulaire, à la fin des travaux et avant la réception, devra en sus des nettoyages normaux, un nettoyage fin de l'ensemble de ses ouvrages.

Le titulaire doit l'évacuation de tout le matériel déposé et la remise en état de tous les locaux.

1.6.17 Relations avec les administrations

Toutes démarches ou déclarations auprès des services de ENEDIS, GRDF, FRANCE TELECOM, Service des Eaux, Assainissement, Services de la voirie, DGAC, etc. sont à la charge de l'entreprise titulaire y compris l'exécution à ses frais des travaux demandés par ces mêmes services permettant le bon déroulement et l'achèvement complet de la réalisation.

Chaque corps d'état devra faire valider ses plans d'exécution par les Services concédés correspondants avant le début des travaux.

1.6.18 Coordination

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

1.6.19 Sécurité - Habilitations

L'opération sera réalisée en tenant compte des dispositions de sécurité et de protection de la sante issues de la loi N° 14-18 du 31 Décembre 93 et ses décrets d'application.

Le personnel de l'entreprise titulaire devra respecter les règles de sécurité exigibles sur les chantiers.

Le titulaire sera responsable de la formation de son personnel et de l'application des règles de sécurité professionnelles, en particulier le port des équipements individuels de protection pour toutes opérations présentant un danger.

Le titulaire devra se conformer aux directives du Plan Général de Coordination de Sécurité et Protection de la Santé, en particulier en ce qui concerne :

- ⇒ L'installation de chantier (clôture, accès, approvisionnement),
- ⇒ L'analyse des risques.

Toutes les personnes travaillant sur le chantier devront avoir un badge indiquant :

- ⇒ Le nom et le prénom de la personne,
- ⇒ Le nom de son employeur,
- ⇒ Chaque badge comportera une photo d'identité.

Toute personne qui ne respectera pas les consignes indiquées ci-dessus sera immédiatement renvoyée du chantier par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre de réalisation.

Le Maître d'Ouvrage réserve le droit d'arrêter les opérations dont l'exécution ne présenterait pas toutes les garanties de sécurité.

Le Maître d'Ouvrage se réserve également le droit de refuser tout percement dangereux pour l'ouvrage, ainsi que toute solution de remplacement qui serait techniquement insuffisante ou inesthétique.

Le titulaire défaillant supporte toutes les conséquences de ce refus et doit prendre les dispositions nécessaires à sa charge pour aboutir à une solution valable agréée par le Maître d'Ouvrage

Les personnels intervenant sur les installations électriques devront disposer des habilitations conformément à la publication UTE C18515.

1.6.20 Balisage des zones travaux

Le titulaire mettra tout en œuvre pour baliser chaque zone d'intervention et éviter tous risques d'accidents pour le personnel.

L'entreprise mettra tout en œuvre pour baliser chaque zone d'intervention et éviter tous risques d'accidents pour le personnel.

Ces zones de balisage seront réalisées à l'aide de barrière de séparation de type HERAS, elles permettront de définir les zones suivantes (hors bâtiment) :

- ⇒ Zone de stockage provisoire,
- ⇒ Zone de travail ou de découpe matériaux.

Pour les locaux internes aux bâtiments, le titulaire devra confiner chaque zone d'intervention afin qu'aucune poussière ne pénètre dans la zone hors travaux.

Le titulaire vérifiera notamment les problèmes d'accès, d'occupation des locaux et fera toutes sujétions concernant sa responsabilité vis à vis du bon déroulement du chantier et des matériaux mis en œuvre.

D'autre part après chaque phase de travaux, le titulaire effectuera un nettoyage complet de la zone avec évacuation des déchets.

Le titulaire du présent lot devra se conformer au planning d'intervention proposé par le Maître d'Œuvre.

1.6.21 Préparation des locaux

1.6.21.1 Evacuation des matériaux, objets en place

Le titulaire du marché devra prévoir l'évacuation de tout le matériel inutile ou des gravats qui pourraient être stockés sur site (à constater lors de la visite des lieux).

1.6.22 Amiante

Un diagnostic amiante avant travaux établi par un organisme agréé, et joint, par le Maître d'Ouvrage, en annexe au présent appel d'offre établit la liste et la localisation des matériaux, réseaux et équipements présentant un risque amiante.

L'Entreprise devra prendre en compte, lors de l'établissement de son offre, les dispositions nécessaires pour le traitement et le retrait suivant le cahier des charges Désamiantage établi par le Maître d'œuvre spécifiquement désigné à cet effet ainsi que la réglementation en vigueur.

Elle devra inclure pendant la période de préparation son plan de retrait.

En ce qui concerne les équipements techniques devant être démantelés, il appartient également à l'entreprise de tenir compte, dans sa proposition, de la présence potentielle d'amiante. Elle devra donc intégrer le surcoût des dispositions particulières qu'elle devra prendre lors du démontage et de l'enlèvement.

Elle ne pourra pas se prévaloir ensuite d'un défaut de renseignement à cet égard pour motiver des prestations supplémentaires à son marché forfaitaire.

1.6.22.1 Prévention du personnel

En cas de présence de matériaux ou produits contenant de l'amiante, toutes précautions seront prises par le titulaire pour que la mise en œuvre des travaux sur supports amiante ne présente aucun risque pour la santé des occupants et des personnes chargées de l'exécution de ces travaux.

Le titulaire devra se conformer à la réglementation en vigueur et notamment aux dispositions de la législation du travail, de la santé publique, de l'environnement et de leurs textes d'application.

Il est rappelé que les entreprises réalisant des opérations de confinement ou de retrait d'amiante doivent veiller au respect des règles techniques et des règles de qualification en vigueur. Les déchets doivent être séparés suivant leur nature afin d'être dirigés vers les centres de stockage ou les centres de traitement appropriés.

Le choix de la technique et des mesures de prévention doit tenir compte de l'occupation des locaux dans le respect des principes généraux de prévention.

Le titulaire devra être agréé sous-section 4 pour au moins un encadrant et une équipe d'intervenants.

1.6.22.2 Déchets amiantés

Deux types de déchets amiantés se doivent d'être considérés :

- ⇒ L'amiante issue de la structure du bâtiment et pouvant être présente en machinerie, en gaine (flocage ou calorifugeage) ou dans les parties communes.
- ⇒ L'amiante contenue à l'intérieur d'un équipement technique.

Pour le premier type de déchets amiante, le Maître d'Ouvrage, conformément à la législation en vigueur a procédé ou procédera à un repérage des matériaux friables susceptibles de contenir de l'amiante (type flocage et calorifugeages).

Dans la mesure où le personnel de l'entreprise titulaire rencontrerait ce type de matériaux, le chantier serait immédiatement arrêté. Le Maître d'Ouvrage dument avisé prendra toutes mesures utiles qui s'imposent.

L'enlèvement et le retraitement de l'amiante seront à la charge du Maître d'Ouvrage.

Pour le second type de déchets amiante provenant des installations thermiques (chaudières, brides de tuyauteries ...), le soumissionnaire devra prévoir à sa charge les procédures adaptées de dépose, de conditionnement, d'évacuation, de suivi et de retraitement de l'amiante. L'offre est réputée contenir toute suggestion afférente à la dépose et au retraitement de l'amiante issue des équipements.

Le bordereau de retraitement de l'amiante sera fourni par le titulaire du marché.

1.7 HYPOTHESES DE BASE

1.7.1 Classement du bâtiment

A ce stade du projet et sous réserve du classement définitif par la commission de sécurité, l'établissement projeté est classé au sens de la réglementation relative à la protection contre l'incendie :

- ⇒ ERP

1.7.2 Localisation du site

Les bâtiments concernés par les travaux sont les suivants :

- ⇒ Bâtiment H
- ⇒ Bâtiment central
- ⇒ Bâtiment G

1.7.3 Caractéristiques du site

DESIGNATION	
Localité	MARSEILLE
Département	13 – Bouche du Rhône
Bordure de mer	2,5 km
Latitude	43°14'05" Nord
Longitude	5°24'45" Est
Altitude	30 m

1.7.4 Conditions extérieures de base

DESIGNATION	
Température conventionnelle de référence hiver	$T_{\text{sèche}} = -4^{\circ}\text{C}$ HR = 90%
Température conventionnelle de référence été	$T_{\text{sèche max}} = 35^{\circ}\text{C}$ HR max = 75% $T_{\text{BH}} = 24,5^{\circ}\text{C}$

1.7.5 Régime d'eau

Eau chaude sanitaire :

Les régimes d'eau chaude sanitaire sont les suivants :

Régime	
Température eau froide	10°C
Température ECS	60°C
ΔT bouclage ECS	5°C
Température en tout point du réseau de distribution	$50^{\circ}\text{C} < T < 60^{\circ}\text{C}$
Température en tout point du réseau de bouclage	$50^{\circ}\text{C} < T$
Température au point de puisage	$T < 50^{\circ}\text{C}$

1.7.6 Notes de calculs

Les notes de calculs établies au titre des études d'exécution par le titulaire du lot, seront transmises pour visa au Maître d'Œuvre revêtue du cachet du titulaire, la date d'établissement et le nom de l'auteur, et dans le cas échéant les identifiants du tiers qui a réalisé les études (fabricant, sous-traitant, etc...)

Les hypothèses de base décrites dans le dossier doivent être scrupuleusement vérifiées avant établissement et transmission des notes de calculs. En cas de différence notable, l'entrepreneur devra en informer le Maître d'Œuvre sous 5 jours par courrier RAR, avec justification des arguments contradictoires.

Les méthodes, logiciels, abaques et diagrammes utilisés pour l'établissement des notes devront impérativement être identifiés sur les documents en portant mention de leur version et date de validité.

Toute abréviation sera explicitée en préambule du document transmis.

La commande des matériels et la réalisation des travaux sera conditionnée par l'obtention de Visa sans observation du Maître d'Œuvre ; dans le cas contraire, l'entrepreneur s'expose à un refus de ces installations, matériels et travaux et à la reprise à ses frais et torts exclusifs de toute ou partie de ses prestations.

1.7.6.1 Calculs hydrauliques

Outre les prescriptions techniques prévues dans le présent document, le calcul des installations et l'exécution des travaux seront conformes aux exigences des textes administratifs et législatifs, en vigueur applicables à la date de la consultation sur le territoire de l'opération.

Pertes de pression :

Les pertes de pression sont calculées au moyen :

- ⇒ Des tables annexées aux traités de RIETSCHEL ou MISSENARD,
- ⇒ Ou du diagramme COSTIC 1968,
- ⇒ Ou de méthodes et logiciels agréés par le Maître d'Œuvre.

Le calcul de la perte totale de pression devra tenir compte :

- ⇒ Des températures de l'eau,
- ⇒ Des pressions nécessaires aux appareils alimentés, qu'ils fassent partie ou non des équipements thermiques, d'une valeur des pertes linéiques et accidentelles, canalisations et robinetterie manuelle, pour le circuit le plus défavorisé, de 15 mmCE/m, avec un minimum de pertes totales de 6 mCE sur la distribution secondaire.

Vitesses maximales :

⇒ **Conduites d'eau chaude technique :**

	Locaux occupés	Locaux non occupés
DN 12 à 20	0,50 m/s	0,50 m/s
DN 25	0,65 m/s	0,80 m/s
DN 32 à 50	0,80 m/s	1,00 m/s
DN 50 à 100		1,00 m/s
DN 100 à 150		1,50 m/s
> DN 150		2,00 m/s
Collecteur primaire		0,3 m/s

⇒ **Conduites d'eau chaude sanitaire et de bouclage :**

2,00 m/s	Pour les tuyauteries en sous-sol et vide sanitaire
1,50 m/s	Pour les tuyauteries en colonnes montantes
2,00 m/s	Pour les branchements d'étages et appareils pour un débit > 0,5 l/s
0,5 m/s	Pour les tuyauteries de bouclage en colonnes montantes
0,5 m/s	Pour les tuyauteries de bouclage en sous-sol et vide sanitaire

La vitesse minimale imposée pour les retours de boucles est de **0,2 m/s**.

⇒ **Conduites d'eau froide :**

2,00 m/s	Pour les tuyauteries en sous-sol et vide sanitaire
1,50 m/s	Pour les tuyauteries en colonnes montantes
2,00 m/s	Pour les branchements d'étages et appareils pour un débit > 0,5 l/s

Pertes thermiques :

A défaut de calcul spécifique, pour les réseaux de distribution à température comprise entre 55° C et 95°C, la valeur de détermination de la perte thermique est admise comme étant 10% de la puissance aux émetteurs (correspondant à un rendement de 0,91).

⇒ **Réseaux ECS :**

Les températures à respecter sont :

Température en tout point du réseau de distribution	50°C < T < 60 °C
Température en tout point du réseau de bouclage	50°C < T
Température au point de puisage	T < 50°C

1.7.6.1 Calculs aérauliques**Vitesses maximales :**

Les vitesses de l'air dans les conduits aérauliques ne dépasseront pas les valeurs suivantes :

Débit (m3/h)	Vitesse (m/s)	Diamètre (mm)
120	2,7	125
220	3	160
400	3,4	200
650	3,7	250
1150	4,15	315
1550	4,3	355
2100	4,6	400
2750	4,8	450
3600	5	500
6300	5,6	630

1.7.6.2 Niveaux sonores

Les équipements mis en œuvre respecteront les exigences acoustiques liées à :

- ⇒ L'isolation acoustique vis-à-vis du voisinage extérieur conformément au décret du 31/08/06 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage
- ⇒ La limitation du bruit dans les locaux, les niveaux sonores maximaux ne dépasseront pas :
 - ✓ 40 dB(A) pour les salles de réunion.
 - ✓ 35 dB(A) pour les bureaux.

Tous les dispositifs nécessaires au respect de la pression acoustique maximum admissible devront être prévus et dimensionnés en fonction des caractéristiques acoustiques des équipements choisis par l'entreprise. Le dimensionnement définitif des dispositifs atténuateurs devra impérativement être justifié par les notes de calculs correspondantes basées sur les caractéristiques réelles des équipements fonctionnant en régime maximum.

1.7.7 Besoins des installations

1.7.7.1 Les besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels spécifiés par le Maître d'Ouvrage sont :

- ⇒ Moyens de production : Pas de redondance sur la production, mais secours par résistances électriques.

1.7.7.2 Besoins d'EF et d'ECS

1.7.7.2.1 Les besoins ECS actuels

La consommation d'ECS des bâtiments G et H communiquée par le MOA lors de la réunion sur site est de 489 m³ entre le 25/03/2024 et le 12/03/2025 (index compteurs de 1612 m³ et 2101 m³).

Suivant ces données, la consommation moyenne est donc de 1389 litres/jour.

1.7.7.3 Les besoins du bâtiment G (SAS)

1.7.7.3.1 Points de puisage

Points EF :

Les points de puisage EF actuels sont les suivants :

Point puisage	Sous-sol	Rdc	R+1	TOTAL
Lavabo	-	17	26	43
Douche	-	7	8	15
Evier	-	0	1	1
Vidoir	-	0	0	0
WC	-	16	26	42
MAL (en EF adoucie)	-	1	-	1
Divers	3	1	1	5

Le dimensionnement devra être réalisé en installant 1 douche dans chaque cellule.

Points ECS :

Les points de puisage ECS actuels sont les suivants :

Point puisage	Sous-sol	Rdc	R+1	TOTAL
Lavabo	-	17	26	43
Douche	-	7	8	15
Evier	-	0	1	1
Vidoir	-	0	0	0

Le dimensionnement devra être réalisé en installant 1 douche dans chaque cellule.

1.7.7.3.2 Besoins ECS

Les besoins d'ECS concernent le traitement de l'ensemble du bâtiment.

Le besoin défini est de :

- ⇒ 100 douches/jours,
- ⇒ 60 litres/douche/jour à 40°C

A partir des éléments précédemment détaillés, les besoins d'ECS sont estimés à :

Besoins ECS	3600	Litres/jour à 60°C
--------------------	-------------	---------------------------

1.7.7.4 Les besoins du bâtiment H (QSL)

1.7.7.4.1 Points de puisage

Points EF :

Les points de puisage EF sont les suivants :

Point puisage	Sous-sol	Rdc	R+1	TOTAL
Lavabo	-	13	17	30
Douche	-	10	0	10
Evier	-	1	0	1
Vidoir	-	0	1	1
WC	-	12	17	29
MAL (en EF adoucie)	-	-	1	1
Divers	1	-	2	3

Le dimensionnement devra être réalisé en installant 1 douche dans chaque cellule.

Points ECS :

Les points de puisage ECS sont les suivants :

Point puisage	Sous-sol	Rdc	R+1	TOTAL
Lavabo	-	13	17	30
Douche	-	10	0	10
Evier	-	1	0	1
Vidoir	-	0	1	1

Le dimensionnement devra être réalisé en installant 1 douche dans chaque cellule.

1.7.7.4.2 Besoins ECS

Les besoins d'ECS concernent le traitement de l'ensemble du bâtiment.

Le besoin défini est de :

- ⇒ 50 douches/jours,
- ⇒ 60 litres/douche/jour à 40°C

A partir des éléments précédemment détaillés, les besoins d'ECS sont estimés à :

Besoins ECS	1800	Litres/jour à 60°C
--------------------	-------------	---------------------------

1.7.7.5 Les besoins du bâtiment central**1.7.7.5.1 Points de puisage****Points EF :**

Les points de puisage EF sont les suivants :

Point puisage	Sous-sol	Rdc	R+1	R+2	TOTAL
Lavabo	1	12	3	2	18
Douche	1	0	2	2	5
Evier	0	0	0	1	1
Vidoir	0	0	1	1	2
WC	1	5	3	2	11
MAL (en EF adoucie)	2	1	-	-	3
Divers	4	1	-	-	5

Points ECS :

Les points de puisage ECS sont les suivants :

Point puisage	Sous-sol	Rdc	R+1	R+2	TOTAL
Lavabo	1	7	2	0	10
Douche	1	0	2	2	5
Evier	0	0	0	1	1
Vidoir	0	0	1	1	2

1.7.7.5.2 Besoins EF adoucie restaurant et machines à laver

Restaurant :

Les besoins d'EF adoucie concernent le restaurant pour alimenter les équipements suivants :

- ⇒ 3 Machines à laver,
- ⇒ 3 fours.

Le besoin défini est de :

- ⇒ 40 couverts par jour.

Machines à laver :

Les besoins d'EF adoucie concernent le bâtiment central pour alimenter les équipements suivants :

- ⇒ Machine à laver du local lingerie au sous-sol,
- ⇒ Machine à laver du local technique au sous-sol,
- ⇒ Machine à laver du local buanderie au rdc,

Le besoin défini est de :

- ⇒ 43 lavages par semaine.

1.7.7.5.3 Besoins ECS

Les besoins d'ECS concernent le traitement de l'ensemble du bâtiment.

Un CE électrique est existant.

Le besoin défini est de :

- ⇒ 7 douches/jours,
- ⇒ 60 litres/douche/jour à 40°C

A partir des éléments précédemment détaillés, les besoins d'ECS sont estimés à :

Besoins ECS	252	Litres/jour à 60°C
-------------	-----	--------------------

1.7.8 Description des solutions retenues

1.7.8.1 Bâtiment G

1.7.8.1.1 Plomberie sanitaires

Pour la plomberie/sanitaire des locaux, les solutions suivantes ont été retenues :

- ⇒ Mise en œuvre d'une PAC pour la production ECS.

1.7.8.2 Bâtiment H

1.7.8.2.1 Plomberie sanitaires

Pour la plomberie/sanitaire des locaux, les solutions suivantes ont été retenues :

- ⇒ Mise en œuvre d'une PAC pour la production ECS.

1.7.8.3 Bâtiment central

1.7.8.3.1 Plomberie sanitaires

Pour la plomberie/sanitaire des locaux, les solutions suivantes ont été retenues :

- ⇒ Mise en œuvre d'un chauffe-eau thermodynamique, pour le restaurant,
- ⇒ Mise en œuvre de chauffe-eaux instantanés, pour les différents points de puisage aux autres niveaux.

1.7.9 Dimensionnement des installations

1.7.9.1 Bâtiment G

1.7.9.1.1 Production ECS

Des besoins définis précédemment, le **dimensionnement a été réalisé en prenant en compte les besoins actuels.**

Aucune marge d'évolution n'a été prise en compte.

La solution de production préconisée consiste en la mise en œuvre d'une production ECS à accumulation avec un ballon thermodynamique :

Puissance utile	30	kWth
Volume stockage ECS minimum	4000	litres

1.7.9.2 Bâtiment H

1.7.9.2.1 Production ECS

Des besoins définis précédemment, le **dimensionnement a été réalisé en prenant en compte les besoins actuels.**

Aucune marge d'évolution n'a été prise en compte.

La solution de production préconisée consiste en la mise en œuvre d'une production ECS à accumulation avec un ballon thermodynamique :

Puissance utile	30	kWth
Volume stockage ECS minimum	2500	litres

1.7.9.3 Bâtiment Central

1.7.9.3.1 Production ECS

Des besoins définis précédemment, le **dimensionnement a été réalisé en prenant en compte les besoins actuels.**

Aucune marge d'évolution n'a été prise en compte.

La solution de production préconisée consiste en la mise en œuvre d'une production ECS à accumulation avec un **ballon thermodynamique** d'un volume minimum de **250 litres, pour le restaurant au R+1, et des ballons électriques pour les différents points de puisage aux autres niveaux.**

1.8 PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX

La durée prévisionnelle des travaux est de : **36 semaines**

- ⇒ Le délai de la période de préparation (intégrant le délai d'approvisionnement des matériels de 8 semaines) est de : **12 semaines**
- ⇒ Le délai d'exécution des travaux est de : **24 semaines**
 - ✓ Bâtiment central : **2 semaines**
 - ✓ Bâtiment G : **12 semaines**
 - ✓ Bâtiment H : **10 semaines**

CHAPITRE 2.

- PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES -

L'obtention des performances thermiques, acoustiques, d'étanchéités et de résistances au feu décrites dans le présent paragraphe, constitue une obligation contractuelle, fruit d'une coordination rigoureuse et de la mise en œuvre impliquant une parfaite connaissance du projet de la part du titulaire du présent lot.

Cette obligation de résultat concerne non seulement le titulaire responsable des ouvrages visés par ces performances, mais également celles qui mettent en œuvre des éléments ou matériels s'incorporant à ces ouvrages.

2.1 CHARGES D'EXPLOITATION

Pour la mise en place des nouveaux matériels, l'entreprise trouvera ci-après les charges d'exploitation usuellement rencontrées dans les bâtiments :

<i>Logements collectifs (parties privatives)</i>	<i>= 1,50 Kn/m2</i>
<i>Escaliers et circulations communes d'étages</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>
<i>Logements individuels (tous planchers)</i>	<i>= 1,50 Kn/m2</i>
<i>Balcons et loggias privatifs</i>	<i>= 3,50 Kn/m2</i>
<i>Combles non aménageables</i>	<i>= 1,00 Kn/m2</i>
<i>Combles aménageables</i>	<i>= 1,50 Kn/m2</i>
<i>Terrasses inaccessibles (ou techniques)</i>	<i>= 1,00 Kn/m2</i>
<i>(sauf matériel particulier)</i>	
<i>Terrasses accessibles (ou circulables)</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>
<i>Garages voitures légères</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>
<i>Locaux techniques communs</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>

Toutefois, en cas de doute l'entreprise devra s'assurer de la résistance des ouvrages existants.

2.2 RESISTANCE AU FEU

Sauf cas particuliers, la structure est censée respecter les caractéristiques suivantes :

<i>Porteurs :</i>	<i>stables au feu 1 H</i>
<i>Parois entre logements :</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Parois des escaliers et ascenseurs :</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Parois entre bâtiments :</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Parois locaux vide ordures :</i>	<i>CF 2 H</i>
<i>Plancher entre parking et logements :</i>	<i>CF 2 H</i>
<i>Planchers entre parkings :</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Autres planchers :</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Gaines gaz en parking :</i>	<i>CF 2 H</i>

Gaines gaz en logement : 1 H

Eléments de structure sous-sol : stable au feu 2 H

Tout ouvrage à réaliser au titre du présent marché devra satisfaire à ces valeurs.

2.3 ACOUSTIQUE

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage et en particulier les locaux d'habitation, conformément à la réglementation relative aux bruits aériens émis dans l'environnement (Arrêté du 20 août 1985). Le soumissionnaire devra respecter un niveau sonore de 38 dB(A) en limite de propriété et à 1 m des façades, en période de nuit.

En outre, l'émergence résultante ne devra pas dépasser 5 dB(A) en période de jour et 3 dB(A) en période de nuit, en limite de propriété et à 1 m des façades.

Dans les locaux, les niveaux sonores, toutes installations en fonctionnement, ne devront pas dépasser 60 dB(A).

Les niveaux sonores à ne pas dépasser à l'intérieur de tous locaux accessibles au public situé dans le même bâtiment qu'un local technique (logement, hall ...) sont de 30 dB(A).

Tous les moyens nécessaires pour obtenir ces résultats seront mis en œuvre, en particulier mais de manière non exhaustive :

- ⇒ Les accès seront traités de façon à ne pas provoquer de nuisance à l'environnement et notamment aux locaux normalement occupés (< 35 dB(A) à leur façade).
- ⇒ Les orifices extérieurs de ventilation des locaux techniques seront systématiquement équipés d'atténuateurs.
- ⇒ Les prises et rejets d'air comporteront toujours un volume intermédiaire permettant l'adjonction, si elle est nécessaire, d'un traitement acoustique approprié, tapissage, chicanage, atténuateurs... à faible perte de charge (<3 daPa).
- ⇒ Tous les appareils tournants ou vibrants sont désolidarisés du bâtiment et des installations sur lesquels ils sont interposés, par manchettes souples sur l'aéraulique, par manchons boulonnées sur l'hydraulique avec continuité électrique.
- ⇒ Les parois et planchers traités phoniquement ne doivent recevoir aucun scellement ni fixation quelconque.
- ⇒ Tout matériel susceptible de dilatation devra être isolé des supports par matériau résilient durable.
- ⇒ Tous les matériels, de fonctionnement non accidentel, seront choisis dans leur zone d'emploi la moins bruyante compatible avec leurs caractéristiques fonctionnelles.

Le traitement phonique des éventuels locaux de surveillance aménagés dans les locaux techniques ne devra pas être affaibli par des passages de réseaux et des implantations d'appareils bruyants.

Les poids des équipements, vitesses de fonctionnement, etc. sont à confirmer par le soumissionnaire pour faciliter la sélection finale des accessoires acoustiques et des isolateurs de vibration. La sélection prend en compte des charges inégales pour que la flexion minimale puisse être atteinte sous les conditions nominales de fonctionnement.

Les isolateurs de vibration sont compatibles avec les conditions de charge, de fonctionnement et d'environnement à prévoir et sont surdimensionnés de 50%. Ceux qui sont exposés aux conditions atmosphériques ont une protection appropriée appliquée à toutes les parties métalliques.

Les isolateurs de vibration sont codifiés par couleur ou autre méthode claire afin de permettre leur identification pendant l'installation et l'entretien.

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

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

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

Plots en néoprène :

Chaque plot sera fabriqué avec un néoprène durable et résistant à l'huile, avec platine en acier intégrée et trou de fixation fileté.

Chaque plot sera fourni avec un boulon standard de fixation ou dispositif de nivellement selon l'implantation.

Plaques d'isolation en caoutchouc :

Des plaques d'isolation en caoutchouc sont installées sous les équipements spécifiés ou incorpores dans les massifs bétons.

Les plaques sont équipées de feuilles de tôle de 3mm pour assurer une bonne répartition.

Le soumissionnaire fera réaliser à ses frais, par un bureau de contrôle soumis à l'accord du Maître d'Ouvrage, une campagne de mesures à l'issue des travaux pour s'assurer de la conformité de ladite installation.

2.4 CAROTTAGES – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – FOURREAUX

Aucun carottage n'est autorisé le vendredi ou veille d'un jour férié.

Les carottages, percements et saignées, nécessaires à l'installation devront être effectués selon les prescriptions ci-dessous.

Les travaux pouvant être réalisés dans des locaux aménagés, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires (collecte des eaux de carottage, bâches de protection, etc..) afin de ne pas occasionner de dommages.

Il doit, avant toute intervention, s'assurer qu'il ne risque aucune détérioration des matériaux dans lesquels le travail est pratiqué. Il devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de ne pas sectionner d'autres passages de fluides incorpores dans les dalles, chapes ou murs.

En outre, les travaux ne doivent pas nuire à la résistance des éléments porteurs.

En cas de dégâts, la responsabilité de l'entrepreneur sera engagée.

Dalles et murs béton : carottages pour tous diamètres égaux ou supérieurs à 50 mm et forages pour les autres.

Murs ou cloisons en maçonnerie : forages pour les petits diamètres et percements pour les autres.

NOTA : Les percements, forages ou carottages peuvent être de toutes épaisseurs et ne donneront lieu à aucune rétribution supplémentaire en cas d'utilisation de rallonge ou autre dispositif nécessaire à la réalisation des travaux.

Les saignées seront à réaliser avec le plus grand soin à l'aide d'une machine appropriée.

Toute conduite devra, avant rebouchage, être isolée par une gaine PVC. Le rebouchage se fera au mortier de ciment. La fermeture de tous les rebouchages se fera au niveau brut afin de permettre le ragréage à l'aide de matériaux adaptés aux finitions, qui seront également à la charge de l'entreprise.

Les calfeutremments se feront au degré coupe-feu de la paroi traversée.

Dans le cas de traversées de murs, planchers, dalles les canalisations devront être placées sous fourreaux en tube rigide dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée pour permettre sa libre dilatation. Ils seront convenablement posés et scellés en place.

L'espace annulaire sera rempli avec un produit isolant empêchant la transmission phonique. Le fourreau est recouvert de laine minérale ou de laine de roche scellée aux deux extrémités avec un mastic étanche à l'eau et résistant au feu.

Les fourreaux traversant les planchers devront dépasser de 5 cm le sol fini.

Ils seront coupés juste à dimension pour les passages horizontaux. Ces derniers devront permettre une dilatation perpendiculaire à leur section.

Les fourreaux devront être nettoyés de toute bavure à leur extrémité.

Les parties débordantes devront être peintes après calage et scellement. Les raccords seront faits soit au plâtre, soit au ciment, suivant la nature de l'ouvrage traversé.

L'Entrepreneur veillera à ce que les fourreaux ne soient pas obstrués par du plâtre ou du ciment et dégagera ceux qui le sont.

Au cas où l'on serait obligé de prévoir des passages au travers d'un joint de dilatation, les fourreaux seraient largement dimensionnés pour permettre le jeu latéral des canalisations.

2.5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES PLOMBERIE SANITAIRE

2.5.1 Hypothèses de calculs

Toutes les dimensions ou les sections d'ouvrages décrites dans le présent document seront à considérer comme des minima et devront être augmentées, si le résultat des calculs ou la réglementation le justifie, sans possibilité de modification du prix forfaitaire de l'Entreprise.

Les dimensionnements relèvent de la responsabilité du titulaire du présent lot, ces derniers seront donc à établir sous sa responsabilité.

2.5.1.1 Réseaux Eau Froide et Eau Chaude Sanitaire

Débits de base

Les débits à prendre en compte seront établis sur la base du tableau I du chapitre 2.1 du DTU 60.11 d'Octobre 1988 :

⇒ WC avec réservoir de chasse	0,12 l/s
⇒ Lavabo, vasque,	0,20 l/s
⇒ Evier,	0,20 l/s
⇒ Douche	0,20 l/s
⇒ Baignoire	0,33 l/s

Coefficients de simultanéité

Les coefficients de simultanéité à adopter pour le calcul des débits probables sont les suivants : Eau froide/eau chaude hors robinets de chasse : Le coefficient de simultanéité est donné par la formule suivante :

$$y = \frac{0,8}{\sqrt{N - 1}}$$

N : Nombre d'appareils à desservir

Pour $N \leq 5$ se reporter au paragraphe 2.12 du DTU 60.11 (cas des installations individuelles)

Le coefficient majorateur à appliquer sur la formule définie ci-avant pour tenir compte du fonctionnement général du bâtiment faisant l'objet du présent document sera :

$$K1 = 1$$

Pression de distribution

- ⇒ Pression minimum résiduelle au robinet sanitaire le plus défavorisé : 2,5 bars,
- ⇒ Pression minimum résiduelle sur attentes corps d'états techniques (climatisation) : 2,5 bars,
- ⇒ Pression maximum au robinet le plus exposé : 3 bars.

Vitesse

Les vitesses choisies devront être comprises entre 0,75 m/s et 3 m/s afin de conserver l'auto-curage des tuyauteries.

Pour déterminer les collecteurs horizontaux, on retiendra les bases suivantes :

- ⇒ tuyau coulant à demi plein
- ⇒ pente 2cm par mètre au minimum
- ⇒ vitesse d'écoulement : 1 à 2 m/seconde

Diamètre de raccordement des appareils

- ⇒ Lavabos, vasques, Ø 34/40
- ⇒ Baignoires, éviers, Ø 44/50
- ⇒ WC Ø 94/100

Nota : Les vidanges et les siphons seront conformes à la norme NF D 18.206

2.5.1.2 Description du système employé pour les chutes et collecteurs

Le système de chute employé sera le système Chutunic, étant précisé que, d'une manière générale, toutes les précautions seront prises afin de protéger les gardes d'eau des siphons des appareils contre les effets induits par les autres appareils ou les auto-siphonages et afin que la circulation de l'air soit assurée dans toutes les parties du système :

- ⇒ Chaque siphon d'appareil sanitaire devra avoir 50 mm minimum de garde d'eau,
- ⇒ Ventiler en secondaire les collecteurs reprenant plus de 2 appareils, tel que défini dans le DTU N°60.11 ou ayant des distances de raccordement supérieures à 5 m en développé,
- ⇒ Chaque chute fera l'objet d'une ventilation ramenée en toiture soit par une ventilation de même diamètre, soit par une ventilation largement dimensionnée reprenant plusieurs chutes (diamètre 125 mm pour 2 chutes et au-delà),
- ⇒ Les sorties de ventilation en toiture devront se faire dans des parties inaccessibles et jamais situées près de prises d'air de climatisation.

Il sera posé des orifices de dégorgeement à tous les changements de direction, tous les 30 mètres au maximum s'il n'y a pas de changement de direction et à tous les pieds de chutes.

Les bouchons de dégorgement seront de même diamètre que les canalisations. Ils seront disposés à chaque changement de direction et en bout de collecteur.

Il ne devra être effectué aucune diminution de diamètre en suivant le fil d'eau des canalisations.

Il sera donné autant que possible une pente de 2 cm/m, avec un minimum de 1 cm/m, et un maximum de 3 cm/m (afin d'éviter les effets d'auto-siphonage des appareils).

2.5.1.3 Dispositions contre les nuisances sonores

Le présent lot devra sélectionner ses équipements et les silencieux adaptés afin de ne pas provoquer des nuisances vis-à-vis des locaux du bâtiment et vis-à-vis des bâtiments avoisinants. (Respect de la réglementation acoustique diurne et nocturne).

Les niveaux de pression acoustique maximum admissibles en limite de propriété du projet (induits par l'ensemble des installations techniques : grilles de prise ou rejet d'air, équipements extérieurs, etc...) seront impérativement inférieurs ou égaux aux valeurs données ci-dessous :

- en période diurne (7 h - 22 h) : 45 dB(A)

- en période nocturne (22 h - 7 h) : 35 dB(A)

Les dimensionnements, les matériels utilisés et les réglages de l'installation seront réalisés afin que le niveau de bruit reçu ne dépasse pas :

LnAT : 30 dB(A) en pièces principales

LnAT : 35 dB(A) en cuisines fermées

Une note de calcul justifiant ces niveaux de pression acoustique sera à fournir.

Niveaux sonores - Ambiance

D'une manière générale, les caractéristiques phoniques des installations sont étudiées et réalisées de manière à ne pas engendrer des niveaux sonores supérieurs aux valeurs des contraintes acoustiques définies dans la notice acoustique du dossier projet.

Dans le cas où le niveau sonore n'est pas précisé, il est estimé par comparaison avec les locaux similaires précités.

Les définitions spectrales correspondantes sont conformes aux normes proposées par l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO TE 43).

Les niveaux sonores seront mesurés conformément aux indications de la norme NFS 310 10.

Bruits transmis par conduction solide à travers les structures

Les bruits mécaniques, ainsi que les bruits d'origine aérodynamique susceptibles de se développer dans les gaines et canalisations, sont coupés par isolations appropriées, de telle sorte qu'ils soient totalement sans effet de masque sur les ambiances.

Recommandations générales

Les circuits d'air et d'eau sont établis selon des profils et des sections définis de façon à éliminer ou à réduire tous phénomènes parasites de pulsations consécutives à des turbulences localisées ou de sifflantes de laminage susceptibles de s'y développer.

Définition optimale des profils aérodynamiques et hydrodynamiques robinetterie, vannes et registres.

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

2.5.2 Protection des réseaux d'eau sanitaire

Les réseaux de distribution d'eau froide devront répondre aux prescriptions anti-pollution définies dans le "Guide Technique n°1 - Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine".

Les postes utilisateurs raccordés aux réseaux de distribution devront posséder leur propre protection anti-pollution.

Tout matériel industriel, ne faisant pas l'objet d'une norme "NF ANTIPOLLUTION" et raccordé sur les réseaux, devra être titulaire d'une attestation de Conformité Sanitaire, délivrée par une autorité compétente (DDASS).

Les dispositifs de protection seront choisis en fonction des :

- ⇒ *Réglementations en vigueur,*
- ⇒ *Les impositions des services d'hygiène locaux, des concessionnaires ou autres organismes habilités,*
- ⇒ *Des risques de pollution encourus.*

Les dispositifs de protection sélectionnés devront être titulaires de la norme "NF ANTIPOLLUTION".

2.5.3 Rinçage et Désinfection de l'installation de Plomberie Sanitaire

Avant la mise en place des robinetteries, l'entreprise procèdera au rinçage de l'installation de plomberie sanitaire (EF et ECS) selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB.

2.5.3.1 Rinçage préalable

Un nettoyage mécanique des canalisations sera réalisé avec de l'eau du réseau à une vitesse supérieure à 1 mètre par seconde pendant 2 heures. Les étapes suivantes seront suivies scrupuleusement :

- ⇒ *Mise en pression du réseau ;*
- ⇒ *Ouverture de tous les exutoires au débit le plus grand possible ;*
- ⇒ *Action au moins cinq fois de suite des robinets à fermeture temporisée.*

Diamètre intérieur	Débit (l/min)	Volume nécessaire pour un rinçage de 2 heures (en l)
14	9,2	1100
16	12,1	1450
18	15,3	1850
20	18,8	2250
22	22,8	2750
24	27,1	3250

2.5.3.2 Désinfection

La désinfection est à programmer avec l'établissement.

La désinfection des conduites sera effectuée avec des produits agréés (chlore gazeux, eau de javel, permanganate de potassium, peroxyde d'hydrogène ou autre). La désinfection sera exécutée conformément aux modes opératoires des produits utilisés.

La procédure suivante concernant la désinfection avec du permanganate de potassium (KMnO₄ - traceur) est donnée à titre d'indication. La dose de désinfectant à injecter est de 200 mg par litre pour un contact de 12 heures ou de 100 mg par litre pour un contact de 24 heures :

- ⇒ *S'assurer que les matériaux constitutifs des installations sont compatibles avec le désinfectant envisagé ;*

- ⇒ S'assurer de la présence des organes d'isolement et d'injection en amont du réseau à désinfecter ;
- ⇒ Installer le dispositif d'injection - compteur volumétrique ou doseur proportionnel ;
- ⇒ Homogénéiser la solution désinfectante ;
- ⇒ Remplir complètement le réseau à désinfecter en évitant les poches d'air ;
- ⇒ Ouvrir modérément tous les exutoires situés au bout de toutes les antennes. Le débit d'eau circulant dans l'installation sera estimé à partir des indications fournies par le compteur. L'injection ne se fera pas trop rapidement et devra être effectuée durant tout le remplissage de l'installation ;
- ⇒ Le réseau sera isolé par fermeture au point de son raccordement, dès que la solution apparaîtra en tout point de l'installation.
- ⇒ Laisser en contact pendant le temps nécessaire à la désinfection.

2.5.3.3 Rinçage terminal

La solution désinfectante est évacuée par tous les points bas de l'installation.

Rincer énergiquement en ouvrant au maximum tous les robinets et exutoires pendant 2 heures environ. Laisser couler les robinets à débit modéré pendant 24 heures environ pour éliminer toute trace de désinfectant.

2.5.3.4 Modalités d'évaluation de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection

Attendre 12 heures avant d'effectuer les premiers prélèvements.

L'évaluation de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection comporte la réalisation d'une analyse complète d'échantillons par un laboratoire agréé portant sur les paramètres suivants :

- ⇒ Paramètres physiques - pH, couleur, saveur, turbidité ;
- ⇒ Paramètres microbiologiques : légionnelle, coliformes thermotolérants, streptocoques fécaux et dénombrement des bactéries revivifiables à 22° C et 37°C.

A réception des analyses, la mise en service sera autorisée.

2.5.4 Spécifications Techniques de mise en œuvre des canalisations

2.5.4.1 Prescriptions générales de mise en œuvre

Quel que soit l'usage des tuyauteries, les spécifications suivantes devront être respectées :

- ⇒ Les passages des canalisations et tuyauteries devront s'effectuer obligatoirement dans les gaines, trous ou trémies prévues sur les plans. En aucun cas, il ne sera fait des percements et des saignées dans un élément porteur (poteau, poutre ou nervure de plancher).
- ⇒ Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers seront protégées par des fourreaux métalliques, dépassant légèrement la face des murs et dépassant de 5 cm au moins le parement des planchers finis. L'espace entre le tuyau et le fourreau sera au minimum de 5 mm et sera bourré par un produit souple, ne durcissant pas, résistant à la chaleur et au froid, assurant une très bonne isolation phonique. La partie supérieure du joint devra former un solin.
- ⇒ Il sera accepté le principe de fourreautage au moyen de matériaux annulaires en plastique pour les tuyauteries de petit diamètre (inférieur ou égal à 26 mm).
- ⇒ L'entreprise devra mettre en place les fourreaux nécessaires aux canalisations terminales des appareillages, de telle sorte que l'installateur de cet appareillage n'ait plus à réaliser de percements et scellements.
- ⇒ Pour les traversées horizontales, les fourreaux seront arasés au nu des parois.

- ⇒ Tous les fourreaux posés sur des parois coupe-feu seront obturés de façon à maintenir le degré coupe-feu de la paroi concerné.

Dilatations

Les dilatations pourront toujours s'opérer librement sans occasionner de dégâts, et toutes les dispositions seront prises pour éviter :

- ⇒ Les effets d'allongement sur les canalisations principales et aux points de raccordement,
⇒ D'entraîner tout déplacement ou forçage des appareils ou des colliers.

Des dispositions spéciales de compensation devront être adoptées si besoin est (lyre de dilatation, compensateurs...).

2.5.4.2 Tubes multicouche (Classe 2)

Caractéristiques - Qualité

Le tube multicouche se compose d'un tube en aluminium soude bord à bord dans le sens de la longueur, pourvu d'une couche interne et externe en polyéthylène (PEX ou PERT selon le tube). Les différentes couches sont raccordées entre elles par une couche de colle de qualité supérieure.

Les parois intérieure et extérieure du tube sont fabriquées en PEX ou en PERT II (selon le tube). Deux formules qui améliorent considérablement les qualités du polyéthylène et augmente la résistance du tube à la pression et aux écarts de température.

Le tube répond aux exigences les plus sévères relatives aux installations d'eau potable et résiste même aux matières agressives.

Le tube en aluminium garantit l'étanchéité à l'oxygène et la stabilité à la déformation du tube. Grâce à la soudure dans le sens de la longueur, l'épaisseur du tube reste partout égale. Par conséquent, la couche extérieure, appliquée via la couche d'adhérence sur l'âme en aluminium, aura aussi partout la même épaisseur. Ceci offre également des avantages pour le sertissage parce que les efforts de sertissage sont parfaitement repartis. En fonction du diamètre du tube, l'épaisseur de la couche d'aluminium est calculée de façon à ce que le tube garde toujours la meilleure résistance à la pression.

Les tubes employés devront avoir reçu un avis technique du **CSTB et agrément ACS**.

Leur pose devra respecter la notice technique accompagnant l'avis technique.

Tous les tubes devront présenter un marquage qui indique :

- ⇒ Le fabricant et/ou le nom commercial du produit ;
- ⇒ Le diamètre et l'épaisseur du tube ;
- ⇒ Le type de matériau ;
- ⇒ La température et la pression maximale supportée ;
- ⇒ Le numéro de l'avis technique ;
- ⇒ Le logo du CSTB avec les deux derniers numéros du certificat ;
- ⇒ La date de fabrication ;
- ⇒ La taille en longueur du tube ;

Classes d'application des tubes multicouches :

Classe d'application	T _D		T _{max}		T _{med}		Champ d'application typique
	°C	Durée ^a	°C	Durée ^b	°C	Durée	
		années		années		heures	
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Alimentation eau chaude (60°C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Alimentation eau chaude (70°C)
4 ^b	20 + cumulatif 40 + cumulatif 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Chauffage par le sol et radiateurs à basse température
5 ^b	20 + cumulatif 60 + cumulatif 80	14 25 10	90	1	100	100	Radiateurs à température élevée

Assemblage

- ⇒ Par ébarbage des tubes avant sertissage par raccords sertis, ou raccord à compression

Mode de pose

- ⇒ Les canalisations apparentes sont fixées aux parois à l'aide de supports ou colliers.
 ⇒ Les tubes seront écartés d'au moins 3 cm des parois verticales et 5 cm des sols.
 ⇒ Les tubes encastrés seront protégés par des fourreaux.

2.5.4.3 Tubes PER

Caractéristiques - Qualité

Le polyéthylène réticulé (PER ou PEX) est un matériau de synthèse, de type polyéthylène ayant subi un traitement de réticulation, qui correspond à la formation d'un réseau tridimensionnel via la formation de liaisons chimiques fortes entre les différentes molécules constituant le matériau. Certaines propriétés, et en particulier la résistance aux hautes températures et à la pression, sont ainsi améliorées, tout en conservant une souplesse satisfaisante, ce qui permet l'utilisation du PEX en réseau d'eau chaude et froide sanitaire ou en réseau chauffage. Le PEX présente également de meilleures propriétés chimiques et notamment une résistance à la corrosion améliorée, lui permettant d'être encastré dans une chape

■ Caractéristiques générales

CARACTÉRISTIQUES	UNITÉ	NORME	PER
Masse Volumique	g/ cm ³	NFT 54022	0,944
Conductibilité thermique	W/ m.K	DIN 56612	0,35
Coefficient de dilatation	mm/ m.K	DIN 53752 (PER) / ASTM D696.70 (PB)	0,14
Classement au feu	-	CSTB	M4
Allongement à la rupture (100mm/mn)	%	NFT 51034 (ISO R 527)	≥ 375
Retrait à chaud	%	NFT 51060 (ISO 2506)	≤ 2,5
Résistance à la pression σ (valeur d'utilisation)			
à 20° C	MPa	NFT 54-091	9,87
à 40° C	MPa	NFT 54-091	7,05
à 60° C	MPa	NFT 54-091	6,45
à 90° C	MPa	NFT 54-091	3,90

Le polyéthylène réticulé utilisé sera de type alimentaire.

La réticulation permet par rapport au polyéthylène classique de renforcer les liaisons entre molécules, ce qui lui permet de mieux tenir à la chaleur.

Ils sont fabriqués suivant la norme NF T 54002.

Trois classes suivant les utilisations et la pression de service :

- ⇒ La classe 0 est utilisée pour le chauffage traditionnel (90°C à 4 bars).
 ⇒ La classe 1 est utilisée pour le chauffage par le sol (50°C à 6 bars).
 ⇒ La classe ECFS est utilisée pour la distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire (60°C à 6 bars).

La norme prévoit les indications de marquage devant figurer sur les tubes.

- ⇒ Le nom du fabricant et la marque commerciale.
 ⇒ Le diamètre extérieur et l'épaisseur.
 ⇒ La classe, la température maximale, la pression maximale admissible.
 ⇒ Le numéro de l'A.T.E.C.
 ⇒ L'année et la semaine de fabrication.

Mode de pose : en encastré

Les fourreaux obturés aux extrémités sont mis en place sur le ferrailage et fixés à l'aide de liens métalliques. Ils peuvent être également fixés sur des prédalles dans le cas de planchers préfabriqués

Lors de la pose il est nécessaire de respecter la distance minimum d'enrobage conformément au DTU

Le taux de remplissage des fourreaux est fixé à 60 % pour un seul tube par fourreau par le DTU.

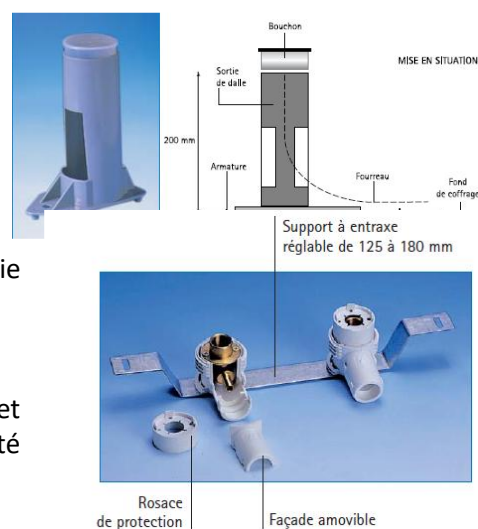
Le fourreau doit être continu et l'ensemble du système doit pouvoir permettre le remplacement éventuel du tube.

Accessoires

Sortie de dalle pleine

Cet accessoire permet le positionnement d'attente des fourreaux dans les dalles coulées en œuvre dans le cas de pose séquentielle.

Leur faible encombrement évite l'affaiblissement des structures. La hauteur d'attente est à couper à dimension afin d'éviter les saillies. Lorsque les fourreaux sont positionnés dans la sortie de dalle, les orifices devront être obturés pour éviter l'introduction de laitance. Un bouchon obturateur sera positionné à la partie supérieure.



Sortie de cloisons

Composée d'un boîtier plastique en deux parties (à encastrer) et d'une pièce amovible laiton, la sortie de cloison garantit l'accessibilité en cas d'incident, sans dégât pour les structures.

Le moulage intérieur du boîtier permet le blocage du fourreau.

Pour la sortie de cloison à visser (raccordement M 1/2), prévoir un raccord femelle fixe ou à écrou tournant.

Collecteurs « nourrices »

Chaque appareil sanitaire sera relié directement à une nourrice de distribution positionnée à proximité de l'utilisation.

Un logement, en fonction de sa constitution, pourra être équipé de plusieurs nourrices de distribution.

Chaque nourrice sera raccordée à la distribution générale par un tube PER ou un tube cuivre de diamètre approprié.

Les collecteurs sélectionnés seront en alimentation ¾ femelle

Le nombre des sorties variant de 3 à 10, le choix sera déterminé par le nombre d'appareils à raccorder. Les sorties en ½ mâle seront équipées de vanne d'isolement



Des supports spécifiques distribués par le même fabricant, seront installés pour permettre la pose des collecteurs d'eau froide et d'eau chaude sanitaire.



2.5.4.4 Tuyaux en fonte pour évacuation EU/EV/EP en infrastructure (SMU S ou SME)

Tous les éléments constituant les réseaux parviendront d'usines certifiées ISO 9002.

Les tuyaux d'évacuation en élévation et enterré seront conformes à la norme NF EN 877 :

⇒ Série **SME** pour les évacuations des **eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales intérieures**

La mise en œuvre des produits se fera conformément aux règles en vigueur et particulièrement aux DTU 60.1, 65.10 et 60.2.

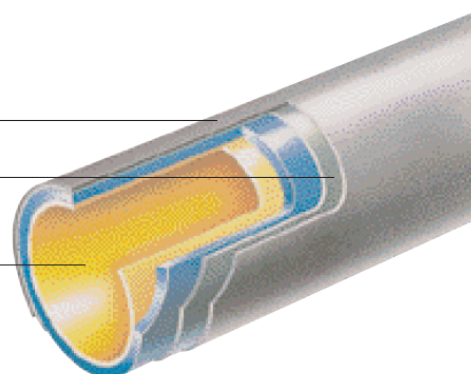
Revêtements des tuyaux

- **Revêtement extérieur**

- Peinture d'apprêt acrylique de couleur gris anthracite, d'épaisseur moyenne de film sec 40 microns.
- Zingage anti-corrosion appliqué par métallisation à la flamme à 130 gr/m².

- **Revêtement intérieur**

- époxy bi-composant de couleur ocre appliqué en 2 couches, un film sec d'épaisseur moyenne 250 microns. Parfaite fermeture du film époxy.



Toutes les précautions seront prises pour permettre les tests et pour prévenir les canalisations des effets d'une mise en charge des réseaux conformément à l'article 3.311 du DTU 60.2 concernant les effets mécaniques.

En particulier, comme les autres composants du système, les tampons devront pouvoir supporter la pression de mise en charge ou d'essai.

Il sera donc utilisé en priorité des éléments à plaques hermétiques boulonnées ou exceptionnellement des bouchons bloqués permettant ainsi le maintien mécanique.

Il sera utilisé des culottes à fût allongé chaque fois que leur emploi permettra d'éviter la mise en œuvre des joints dans la dalle.

Si cet emploi n'est pas suffisant pour l'éviter, en tout état de cause, seuls seront admis dans les traversées de planchers ou de murs, les joints en élastomère des séries UU et EU en conformité avec l'article 3.324 du DTU 60.2, concernant les traversées de planchers ou de murs.

La base des chutes et tous les dévoiements devront être effectués avec courbe importante ou 2 coudes à 45°.

Il sera posé des orifices de dégorgement à tous les changements de direction et tous les 30 mètres au maximum.

En partie droite horizontale, à tous les pieds de chutes et les orifices de dégorgement seront d'un diamètre sensiblement égal à la canalisation qui les supporte.

2.5.4.5 Tuyaux PVC pour évacuation EU/EV et EP en superstructure

Pour la réalisation des réseaux en élévation à l'intérieur du(es) bâtiment(s), il sera utilisé des tuyaux en chlorure de polyvinyle non plastifié **série COMPACT** correspondant à la norme NF EN 1329-1.

Les chutes en PVC devront répondre aux normes évacuation de l'AFNOR, classement M1 NF EN 1328-1 - NF EN 1329-1 - NF T 54.037 et être titulaires de la marque de qualité PF.755.

La mise en œuvre devra se faire suivant les spécifications générales des règles de l'Art, des normes NF P 41.201 à 204 et NF P 30.201 et du DTU 60.33.

Il sera posé des orifices de dégorgement à tous les changements de direction et tous les 30 mètres au maximum.

En partie droite horizontale, à tous les pieds de chutes ou descentes, les orifices de dégorgement seront d'un diamètre sensiblement égal à la canalisation qui les supporte.

2.5.4.6 Prescription concernant l'isolation thermique des tuyauteries sanitaires

Sauf indication contraire, les tuyauteries d'eau chaude sanitaire, auront une **isolation minimale de classe 1** lorsqu'elles circulent en volume non chauffé, ou à l'extérieur.

La classe d'isolation est déterminée suivant la méthode exposée au chapitre 10.214 des règles Th-C :

Le coefficient d'émission U (en W/m) est donné par la formule :

$$U = \frac{A_u}{D_e} + B_u \quad (D_e \text{ est le diamètre extérieur de la conduite sans isolant en mm})$$

Au et Bu sont déterminés par le tableau suivant :

Classe d'isolation	Au	Bu
Classe 1	3,30E-03	0,220
Classe 2	2,60E-03	0,200
Classe 3	2,00E-03	0,180
Classe 4	1,50E-03	0,160
Classe 5	1,10E-03	0,140
Classe 6	8,00E-04	0,120

Le calorifuge employé sera de première qualité, ininflammable, non détériorable par l'humidité ou les chocs, correspondant à un matelas réalisé par laine de verre de 70 kg/m³ ou laine de roche de densité 90 kg/m³ et, selon les réseaux, d'épaisseur :

- ⇒ Sur les réseaux d'évacuation 20 mm,
- ⇒ Sur les réseaux d'eau forcée à l'intérieur des bâtiments 25 mm,
- ⇒ Sur les réseaux d'eau chaude à l'intérieur des bâtiments 40 mm.
- ⇒ Coefficient de conductibilité : inférieur ou égal à 0,035 kcal/mh°C.
- ⇒ Température d'emploi : jusqu'à 125°C.

La laine de verre est recouverte d'un pare-vapeur et maintenue par des bandes de toile, de coton ou de jute collées, croisées et arrêtées aux abouts par des manchettes en zinc ou en aluminium, et soigneusement finies et égalisées au plâtre qui peut recevoir une couche de peinture. Les joints de coquille seront croisés.

Il sera admis l'emploi de CALOVINYL ou similaire à la place du plâtre et du pare-vapeur. Il sera également admis l'utilisation d'une enveloppe kraft aluminium d'épaisseur 0,007 minimum. Assemblage des éléments par bande aluminium auto-adhésive sur tous les joints en plus des agrafes de mise en place.

Dans tous les cas, les raccords et les supports sont maintenus en dehors des calorifuges fixes, mais sont recouverts d'éléments calorifuges démontables.

Dans le cas de petits diamètres, il pourra être employé de l'ARMAFLEX ARMSTRONG ou équivalent, qualité M1, jonction et assemblage par colle spécifiée par le fournisseur.

Pour la protection thermique, le matériel sélectionné devra avoir le meilleur coefficient Lambda possible (0,035) pour satisfaire à la réglementation thermique en vigueur.

Pour la protection anti-condensation, le matériel sélectionné devra avoir le meilleur coefficient Mu possible (mini : 7000).

La mise en œuvre de ce type de calorifuge devra être soignée et sans défaut.

Pour ce faire, le titulaire du marché devra obligatoirement utiliser les accessoires de mise en œuvre distribués par le fabricant sélectionné, tels que :

- ⇒ Support isolant de tuyauterie, permettant la fixation correcte sans écrasement du calorifuge (référence ARMAFLEX avec revêtement tôle en aluminium laqué ou équivalent),
- ⇒ Plaque isolante pour calorifugeage des corps de vannes...,
- ⇒ Nettoyant spécial,
- ⇒ Ruban isolant auto-adhésif,
- ⇒ Outils de découpe et mallette d'outillage.

2.5.4.7 Supports

Tous les appareils seront strictement supportés, indépendamment des canalisations.

Les supports devront présenter une rigidité parfaite.

Les canalisations reposant sur les supports devront être isolées de ceux-ci par patins.

Les supports et les colliers seront en nombre suffisant de façon à éviter toute flèche nuisible ou inesthétique.

Les supports seront constitués de profilés spéciaux, de tiges filetées galvanisées, de boulonnerie et visserie cadmiées. Les supports ou colliers seront scellés ou montés sur trous tamponnés.

Les supports devront être conçus pour permettre un démontage facile. Les colliers comprendront toujours une contrepartie démontable.

En partie verticale :

Colliers en fer galvanisé nervuré série lourde à 2 vis de fixation et contrepartie démontable, avec embase taraudée soudée, ou étrier en acier galvanisé préformé en usine (L'utilisation de type fileté ainsi que son façonnage sur chantier pour la fabrication d'étrier ne sera pas tolérée).

Espacement :

- ⇒ 1 point de fixation sur ou à proximité de chaque culotte ou embranchement,
- ⇒ 1 point de fixation sur les changements de direction supérieurs à 45°,
- ⇒ L'espacement des points de fixation ne devra pas être supérieur à 2,70m.

En partie horizontale :

- ⇒ Soit par tuyau suspendu : colliers ou étriers semblables aux précédents avec double tige de différentes longueurs réglant la pente d'écoulement et assurant une parfaite stabilité latérale.
- ⇒ Soit par tuyau en écharpe : collier en fer carré dit "corbeau", fixé au mur ou sur une équerre verticale rigide.

Espacement :

- ⇒ 1 point de fixation à proximité immédiate de chaque culotte ou branchement,
- ⇒ 1 point de fixation sur les bouts de longueur supérieure ou égale à 1,00m,
- ⇒ 1 point de fixation chaque fois que nécessaire pour assurer le maintien des conduites lors des tests en pression d'eau (compensation des poussées sur les coudes, pieds de chute...),

Les points fixes seront disposés en fonction des réseaux pour éviter toutes possibilités de contrebalancement.

Mise en œuvre et localisation selon le DTU 60.31 à 60.33.

Pour les tuyauteries d'allure horizontale, il sera prévu soit des colliers larges, soit des plaques de répartition pour éviter toute déformation du tube dans le temps.

Pour les tuyauteries de vidange de faible diamètre (notamment celles situées à l'intérieur des cellules sanitaires), les colliers seront de même nature que ceux employés sur les réseaux d'alimentation :

Collier isophonique en laiton à 2 vis, et contrepartie démontable, vis de fixation et fixation sur trous tamponnés.

- ⇒ Rosaces plates en laiton pour les canalisations d'alimentation,

⇒ Rosaces coniques en laiton pour les canalisations de vidange.

Il sera prévu :

- ⇒ 1 collier tous les 1 m pour les tubes jusqu'au diamètre 30 x 32,
- ⇒ 1 collier tous les 1,25 m pour les tubes jusqu'au diamètre 40 x 42,
- ⇒ 1 collier à chaque changement de direction (coude).

Dans tous les cas, il sera prévu un collier pour les tubulures entre 0,50 m et 1 m de longueur.

Les colliers ne seront jamais serrés à fond afin de permettre un léger glissement de la canalisation qu'ils doivent supporter, mais non bloquer, sauf dans le cas d'exécution de points fixes.

Dans tous les cas, les colliers en PVC, quel que soit le modèle et quel que soit le réseau, seront proscrits.

2.5.5 Prescriptions concernant les appareils sanitaires

Les appareils bénéficieront de la marque NF Appareils Sanitaires, le sigle étant apposé sur les produits.

Leurs caractéristiques à l'abrasion seront en adéquation avec un classement au groupe 3.

La céramique sanitaire sera conforme à la norme NF D 14.601.

Robinetterie chromée mitigeuse, mécanisme à cartouche. Construction conforme aux normes EN 200, NF D 18-202 et bénéficiant de la marque de certification NF Robinetterie.

Les cotes de pose, en particulier le réglage en hauteur, seront soumises pour approbation au maître d'œuvre. Un soin particulier doit être apporté à la qualité de la fixation, compte tenu de l'usage collectif, et afin de prévenir tout risque de vandalisme.

La pose sera réalisée afin de faciliter les opérations ultérieures de maintenance (vannes, accessibilité, ...).

L'exécution des joints d'étanchéité entre les appareils et les parois est à la charge du présent lot.

La prestation inclut le traitement phonique par bouchage des percements et la pose de collerettes de finition sous les appareils.

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

Avant toute commande, l'entrepreneur titulaire du marché, devra soumettre à l'agrément du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, les échantillons des appareils sanitaires et matériaux qu'il compte utiliser, conformément au C.C.T.P.

2.5.5.1 Prescriptions de pose des appareils sanitaires

Les appareils reposant sur le sol seront isolés du plancher par interposition d'une plaque de matériau résilient type TAMISOL.

Pour la pose de l'ensemble des appareils, l'entreprise inclura dans son prix la fourniture et la mise en œuvre des cordons d'étanchéité à toutes les jonctions des différents ouvrages.

Ces cordons seront réalisés à l'aide de mastic au silicone d'élasticité permanente de première catégorie.

2.5.5.2 Robinetterie sanitaire

Chaque ensemble de robinetterie équipant les appareils sanitaires aura la marque de qualité NF Robinetterie.

Le classement minimal pour les robinets mitigeurs exigé est le suivant :

- ⇒ Lavabo E2 Ch2 A2 U3

⇒ **Douche E1 Ch2 A2 U3**

Le corps sera en laiton chromé .

2.5.5.3 Protection des appareils, Robinetterie et vidanges

Tous les bords des appareils sanitaires sont au moins protégés par bande de papier fort.

Les robinetteries chromées sont protégées par un enrobage en bande de papier fort contre les projections diverses.

Les orifices de vidange des appareils sanitaires sont systématiquement obturés par un bouchon dévissable.

2.6 SPECIFICATIONS TECHNIQUES HYDRAULIQUE

2.6.1 Réseaux hydrauliques

2.6.1.1 Spécifications générales

Quel que soit l'usage des tuyauteries, les spécifications suivantes devront être respectées :

- ⇒ Les pentes seront mises en œuvre pour permettre l'évacuation naturelle de l'air vers les purges d'une part et la vidange totale de l'installation d'autre part,
- ⇒ Le diamètre minimum autorisé quelle que soit la canalisation est fixé à : 10/12,
- ⇒ Toutes les tuyauteries traversant les planchers ou cloisons seront munies de fourreaux en PVC dépassant de 3 cm les planchers en partie supérieure. Au passage d'une paroi coupe-feu, les fourreaux recevront un bourrage permettant de reconstituer le degré coupe-feu de la paroi,
- ⇒ Les canalisations ne devront présenter ni flèche ni contre-pente et seront suffisamment écartées des parois pour permettre la pose du calorifuge (respect du DTU),
- ⇒ Les dispositions seront prises pour permettre la dilatation des tuyauteries, l'emplacement des points fixes sera déterminé en accord avec le maître d'œuvre,
- ⇒ Les réseaux seront déterminés pour un bon équilibre des circuits sans bruit de circulation, ni bruit de dilatation ou coup de bélier,
- ⇒ Les canalisations devront bénéficier d'une FDES (Fiche de déclaration environnementale et sanitaire).

2.6.1.2 Passage des canalisations

- ⇒ Les passages des canalisations et tuyauteries devront s'effectuer obligatoirement dans les gaines, trous ou trémies prévues sur les plans. Les trous dans le béton doivent être prévus aux plans de réservations et réservés à la construction. En aucun cas, il ne sera fait des percements et des saignées dans un élément porteur (poteau, poutre ou nervure de plancher).
- ⇒ Toutes les canalisations en acier traversant les murs, cloisons ou planchers seront protégées par des fourreaux métalliques, dépassant légèrement la face des murs et dépassant de 5 cm au moins le parement des planchers finis. L'espace entre le tuyau et le fourreau sera au minimum de 5 mm et sera bourré par un produit souple, ne durcissant pas, résistant à la chaleur et au froid, assurant une très bonne isolation phonique. La partie supérieure du joint devra former un solin.
- ⇒ Il sera accepté le principe de fourreautage au moyen de matériaux annulaires en plastique pour les tuyauteries de petit diamètre (inférieur ou égal à 26 mm).
- ⇒ L'entreprise devra mettre en place les fourreaux nécessaires aux canalisations terminales des appareillages, de telle sorte que l'installateur de cet appareillage n'ait plus à réaliser de percements et scellements.

- ⇒ Dans le cas de locaux avec étanchéité sous carrelage, l'entreprise devra mettre en place des fourreaux à platine inoxydable CN18/10 de 10/10 mm d'épaisseur avec tuyau relevé de 20 cm environ au-dessus du sol fini. La platine sera collée sur l'étanchéité. Les fourreaux inox resteront apparents. Le carrelage du sol sera arasé sur leur contour.
- ⇒ Pour les traversées horizontales, les fourreaux seront arasés au nu des parois.
- ⇒ Tous les fourreaux posés sur des parois coupe-feu seront obturés de façon à maintenir le degré coupe-feu de la paroi concerné.

2.6.1.3 Tuyauteries de chauffage

2.6.1.3.1 Tuyauteries acier

Les réseaux d'eau chaude seront réalisés en tube acier au carbone, conformément aux normes en vigueur :

- ⇒ NF EN 10255 pour les diamètres inférieurs ou égaux à 76,1 mm
- ⇒ NF EN 10216-1 pour les diamètres supérieurs à 76,1mm

Les tuyauteries des appareils de mesure seront réalisées en tube cuivre non-recuit avec raccords filetés, suivant les normes NFA 51-120 et NFA 68-201.

Assemblage par brides : pour les diamètres **supérieurs à DN 65**, l'assemblage se fera au moyen de brides à collerettes à souder en bout. Ces brides seront sélectionnées en fonction de la pression d'épreuve et seront conformes à la norme NFC 29-222 (série PN 10).

L'obturation des tuyauteries et équipements sera réalisée au moyen de fonds standards à souder conformes à la norme NFA 49-185 ; il ne sera pas admis d'obturation à fond plat sauf pour les attentes d'extension définies par les plans qui seront alors équipées en brides pleines.

Les changements de direction seront réalisés au moyen de coudes à souder en tubes sans soudure modèle 3d, conformes à la norme NFA 49-182.

Les changements de section seront réalisés au moyen de réductions à souder, en tubes conformes à la norme NFA 49-184. Les réductions fabriquées sur le chantier ne seront pas admises.

Tubes en acier noir :

Tarif 3

- ⇒ Tubes en aciers sans soudure, filetables au pas du gaz conique
- ⇒ Normes : NF EN 10255
- ⇒ Température d'emploi : de - 10°C à 110°C
- ⇒ Pression d'emploi :
 - ✓ Tubes filetés : 16 bars
 - ✓ Tubes lisses : 25 bars

Qualité et domaine d'emploi :

- ⇒ Assemblage dito ci-dessus.
- ⇒ Réseaux d'eau à température < 95°C.
- ⇒ DN 15 à DN 100 (dito ci-dessus).

Tarif 10

- ⇒ Tubes en acier sans soudure, à extrémités lisses, non filetables

- ⇒ Normes : NF EN 10216-1
- ⇒ Température d'emploi : de - 10°C à 200°C
- ⇒ Pression d'emploi : 36 bars

Qualité et domaine d'emploi :

Assemblage par soudure autogène ou électrique et aux appareils et robinetterie par brides à souder avec joints.

2.6.1.3.2 Tuyauteries en pvc

Les tuyauteries en PVC et PVCC seront assemblées par emboîtures ou raccords collés. Les adhésifs utilisés pour le collage de ces tuyauteries seront ceux recommandés par les fabricants de ces matériaux ; les joints seront adaptés aux fluides véhiculés.

Les tuyauteries de vidange des appareils de récupération des condensats seront réalisées en tube PVC.

Les tuyauteries en PVC et PVCC utilisées pour les évacuations seront assemblées par emboîtures à joint à lèvre caoutchouc, pour assurer la libre dilatation de tuyauteries d'eaux usées et d'eaux condensées conformément aux spécifications des normes en vigueur.

Les assemblages avec des tuyauteries métalliques seront effectués soit par raccords à joint à lèvre caoutchouc, soit par raccords mixtes démontables ou à joint américain.

Sauf prescription particulière du CCTP, les assemblages par joint torique seront prohibés.

Qualité et domaine d'emploi :

- ⇒ Assemblage par raccords collés.
- ⇒ Vidanges "froides" et condensats "froids" sans pression.

2.6.1.4 Tuyauteries sanitaires (EFS/ECS/BECS)

2.6.1.4.1 Tubes multicouches

Qualité

- ⇒ Les tubes employés devront avoir reçu un avis technique du CSTB et agrément ACS.
- ⇒ Leur pose devra respecter la notice technique accompagnant l'avis technique.

Assemblage

- ⇒ Par ébarbage des tubes avant sertissage par raccords sertis, ou raccord à compression

Mode de pose

- ⇒ Les canalisations apparentes sont fixées aux parois à l'aide de supports ou colliers.
- ⇒ Les tubes seront écartés d'au moins 3 cm des parois verticales et 5 cm des sols.
- ⇒ Les tubes encastrés seront protégés par des fourreaux.

2.6.1.4.2 Tubes en cuivre

Qualité

- ⇒ Type écroui pour les parties apparentes
- ⇒ Type recuit pour les parcours encastrés
- ⇒ Conforme à la norme NF A 68-201

Assemblage

- ⇒ Par sertissage

Mode de pose

- ⇒ Les canalisations sont fixées aux parois à l'aide de supports ou colliers démontables avec interposition d'un matériau résilient entre supports et tuyauteries.
- ⇒ La libre dilatation des canalisations sera assurée par un jeu suffisant au niveau de chaque support.
- ⇒ Ecartement des supports : suivant DTU.
- ⇒ Les tubes seront écartés d'au moins 3 cm des parois verticales et 5 cm des sols. Dans le cas de tuyauteries calorifugées, ces distances seront celles entre l'extérieur du calorifuge et les parois ou les sols.
- ⇒ Les supports seront constitués par de l'acier galvanisé ou peint contre la corrosion par deux couches de peinture antirouille.
- ⇒ Les tubes encastrés seront protégés par des fourreaux.

2.6.1.4.3 Tubes en PVC pour évacuation

Qualité :

- ⇒ Type rigide
- ⇒ Série EU dite "Ecoulement"
- ⇒ Classement M1

Assemblage :

- ⇒ Par collage avec décapant et adhésif conformément aux prescriptions du fabricant
- ⇒ Accessoires : raccords à emboîtement.

Mode de pose :

- ⇒ Fixation par colliers à contrepartie métallique, non serrés, ou par supports plastiques avec clips à barrette, montés sur trous tamponnés par vis.
- ⇒ Dilatation par assemblages coulissants à lèvres en élastomère.
- ⇒ Points fixes par colliers serrés ou scellements dans la structure.
- ⇒ De façon générale, la mise en œuvre des canalisations en PVC sera réalisée conformément aux DTU 60-33, 60-11 et 65-10.

2.6.2 Mise en œuvre des tuyauteries

2.6.2.1 Branchements

Les branchements seront effectués de façon à éliminer les poches d'air et permettre la vidange complète du réseau.

2.6.2.2 Pentes

Toutes les canalisations horizontales auront une pente de l'ordre de 0,2% minimum vers les points de vidange dont le nombre sera limité au strict minimum.

Toutes les vidanges seront ramenées, soit aux EP les plus proches dans le bâtiment, soit jusqu'aux regards ou siphons de sols, dans les locaux techniques, raccordés au réseau d'eaux usées (EU).

2.6.2.3 Dilatation des tuyauteries

L'Entreprise prévoira les dispositifs nécessaires au guidage et à la libre dilatation des tuyauteries (supports libres, supports guides, points fixes...) ; dans la mesure du possible, le tracé des tuyauteries devra être auto-dilatable.

Dans le cas contraire, des compensateurs de dilatation seront prévus.

Les compensateurs auront une pression de calcul de 10 bars et une pression d'épreuve de 16 bars.

2.6.2.4 Pots à boues

Des pots à boues seront installés aux points bas des colonnes et seront équipés d'une vanne quart de tour du même diamètre que la tuyauterie de vidange.

2.6.2.5 Dispositif de purge d'air

Tous les points hauts des circuits seront munis de purgeurs d'air automatiques.

Les bouteilles de purge seront équipées d'un robinet à soupape de diamètre 3/4". Les tuyauteries de vidange seront installées jusqu'à l'écoulement le plus proche. Un entonnoir ou tout autre dispositif sera prévu de façon à contrôler l'écoulement de fluide.

Les colonnes montantes seront équipées de purgeurs d'air automatique isolés par un robinet à boisseau sphérique de diamètre 1/2" et d'un robinet de purge ramené sur un entonnoir, lui-même raccordé à la chute la plus proche.

2.6.2.6 Peinture

Toutes les tuyauteries seront brossées et devront recevoir 2 couches de peinture antirouille de couleurs différentes, à charge du présent lot, selon les spécifications techniques décrites dans le présent document.

2.6.2.7 Fourreaux

Toutes les traversées de parois quelles que soient l'épaisseur et la nature de celles-ci se feront dans des fourreaux en tube plastique assurant la libre dilatation des tuyauteries.

Dans le cas où le passage de tuyauteries est à effectuer au travers d'un joint de dilatation, deux fourreaux seront utilisés de part et d'autre du joint.

La mise en place d'un joint mastic (polymère, souple) entre fourreau et tubes sera prévue après mise en œuvre des tubes.

2.6.2.8 Supportage et guidage

L'ensemble des supports, supports glissants, points fixes sont à la charge de l'Entreprise titulaire du présent lot. Les supports devront être solides et être protégés contre la corrosion.

Les points fixes seront disposés de façon à résister à tous les efforts sans permettre le glissement des tuyauteries ; ils pourront être réalisés par colliers plats ou tout autre moyen de blocage.

Ils devront, en particulier, résister aux efforts engendrés par l'épreuve hydraulique du réseau.

Les supports glissants seront disposés de façon à permettre la dilatation des tuyauteries, l'absorption des efforts latéraux pour maintenir l'alignement de tuyauteries et le déplacement longitudinal des tuyauteries, sans usure sensible et sans détérioration du calorifuge.

Toutes les parties métalliques des supports seront peintes de deux couches de peinture antirouille de couleur différente.

Toutes les parties nécessaires à la confection des supports sont à la charge du présent lot.

2.6.2.8.1 Supports spéciaux

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

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

2.6.2.9 Rebouchage

L'Entreprise titulaire du présent lot rebouchera soigneusement tous les trous, percements, réservations, etc.

2.6.3 Robinetterie

La robinetterie sera conforme aux normes françaises et au DTU 65.3.

Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN et le nom du fabricant, le PN minimal admissible étant le PN 10.

Toute la robinetterie devra être manœuvrable du plancher de service, l'axe du volant devant se situer à une hauteur par rapport au sol inférieure à 1,90 m.

Elle devra être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou à la dilatation des tuyauteries.

Elle comprendra tous les organes remplissant les fonctions suivantes :

- ⇒ Isolement des appareils et sectionnement des circuits,
- ⇒ Equilibrage des circuits,
- ⇒ Vidanges et purges.

Les sectionnements de circuit ou les isolements d'appareils s'effectueront à l'aide de vannes à passage direct.

L'équilibrage des circuits sera réalisé à l'aide de vannes de réglage à lecture de débit par différentiel de pression.

2.6.3.1 Vannes d'isolement (réseaux chauffage)

Les vannes à passage direct dont le diamètre est au plus, égal à DN 50, seront prévues à double opercule corps bronze siège oblique et tige à vis intérieure en laiton et presse étoupe vissé.

Elles seront utilisées pour l'isolement des réseaux.

Les vannes papillon utilisées pour l'isolement des tuyauteries d'un diamètre supérieur à DN 50 seront dans tous les cas, obturables pour le démontage des tuyauteries sans vidange.

Les vannes quart de tour à tournant sphérique utilisées pour l'isolement et la vidange, seront du type à passage intégral uniquement.

Il sera prévu des têtes allongées lorsque ces robinets seront utilisés sur les réseaux d'eau glacée ou d'eau froide calorifugés.

Chaque robinet de vidange sera muni d'un bouchon mâle à chaînette et pouvant être équipé d'un raccord au nez pour jonction avec tuyau souple de vidange.

D'une manière générale, les vannes ou robinets d'isolement seront installés :

- ⇒ *En amont et en aval de tout organe ou équipement pouvant nécessiter l'arrêt de la circulation hydraulique,*
- ⇒ *En pied de colonne ou sur les antennes de raccordement,*
- ⇒ *En tête de chaque réseau individuel, afin de faciliter les interventions sur les réseaux isolés sans perturber les autres réseaux,*
- ⇒ *Sauf spécification contraire, toutes les vannes de régulation à 2 ou 3 voies devront être doublées par un circuit parallèle de by-pass avec vanne d'isolement à passage direct.*

Vannes d'isolement DN≤50 :

Les vannes sélectionnées seront à tournant sphérique de marque EZFITT gamme NF type 520 ou 523, ou techniquement équivalent, et présenteront à minima les caractéristiques suivantes :

- ⇒ *Corps, axe et sphère en laiton chromé titré CW617N (élimine les risques de collage)*
- ⇒ *Passage intégral sur tournant sphérique*
- ⇒ *Double étanchéité par joints toriques*
- ⇒ *Ouverture ¼ de tour*
- ⇒ *Étanchéité garantie jusqu'à 110 °C en pointe*
- ⇒ *Traçabilité totale*
- ⇒ *Homologation ACS (sur réseau d'eau destiné à la consommation humaine)*
- ⇒ *Répond aux exigences de la NF 079*
- ⇒ *Anticorrosion par essai au brouillard salin*
- ⇒ *Poignée réversible*

Vannes d'isolement DN>50 :

Les vannes seront à papillon de marque EUROVALVE type EVBLS, ou techniquement équivalent, et présenteront au minimum les caractéristiques suivantes :

- ⇒ *Corps en fonte*
- ⇒ *Axe, goupille et papillon en acier inox*
- ⇒ *Paliers autolubrifiants*
- ⇒ *Manchette en élastomère injectée et vulcanisée sur le corps*
- ⇒ *Commande par levier en fonte, cranté 10 positions*

- ⇒ Permet le démontage en charge
- ⇒ Garantie 5 ans

Chaque vanne sera équipée de 2 brides à collerette avec goujons et écrous. Il sera prévu 4 écrous par goujon afin de pouvoir permettre le démontage en pression.

L'entreprise prévoira également toutes les interventions nécessaires au démontage et aux raccordements de chaque vanne. Diamètre selon localisation.

2.6.3.2 Vannes d'isolement EF et ECS

De manière générale, l'ensemble des accessoires de robinetteries devront présenter une Attestation de Conformité Sanitaire et être certifiés NF (ACS NF), notamment les vannes d'isolement, les dispositifs de protection antipollution (Clapets EA), les purgeurs, vannes de purge et de chasses, les dispositifs anti béliet, mitigeurs... .

Le diamètre de passage de la robinetterie doit être au moins égal au diamètre du tube sur lequel elle est positionnée (série dite à passage intégral).

Sauf spécification contraire, les vannes de sectionnement présenteront les caractéristiques suivantes :

Jusqu'au diamètre 50 mm inclus,

- ⇒ Robinets d'arrêt en laiton forgé PN 10, finition nickelée, type à "tournant sphérique",
- ⇒ Sphère en laiton chromé,
- ⇒ Joint d'étanchéité en PTFE pur,
- ⇒ Poignée de manœuvre en aluminium.

Pour les diamètres supérieurs au DN 50,

- ⇒ Vannes PN 16 du type "à papillon",
- ⇒ Corps fonte GS
- ⇒ Papillon en laiton,
- ⇒ Manchette EPDM,
- ⇒ Poignée crantée en aluminium,
- ⇒ Montage entre brides.

Ces organes de sectionnement seront équipés de purges incorporées au robinet pour les robinets à tournant sphérique, par robinet placé en aval pour les vannes à papillon.

Lorsque les organes d'arrêt sont situés en gaine, prévoir une trappe d'accès en face de la vanne pour permettre la manipulation.

2.6.3.3 Vannes de réglage

Les vannes de réglage présenteront les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Robinet d'équilibrage de débit PN16
- ⇒ Corps en fonte
- ⇒ Etanchéité du siège : cône avec joint torique en EPDM
- ⇒ Prises de pression pour mesure de pression différentielle et du débit
- ⇒ Marque : CALEFFI de type 130 à brides ou techniquement équivalent

Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et 2 fois après la vanne. Dans le cas où la vanne serait montée à proximité d'un élément créant des turbulences (*pompe, vanne motorisée, ...*) il est recommandé d'avoir au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

2.6.3.4 Vannes de réglage ECS

Les vannes de réglage présenteront les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Robinet d'équilibrage de débit PN10
- ⇒ Corps en bronze
- ⇒ Etanchéité du siège : clapet avec joint torique en PTFE
- ⇒ Prises de pression pour mesure de pression différentielle et du débit
- ⇒ Marque : OVENTROP de type Aquastrom C ou techniquement équivalent

Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et 2 fois après la vanne.

Dans le cas où la vanne serait montée à proximité d'un élément créant des turbulences (*pompe, vanne motorisée, ...*) il est recommandé d'avoir au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

2.6.3.5 Manchons élastiques antivibratoires

Les manchons antivibratoires seront composés d'un corps en élastomère (polychloroprène) avec toilage en Nylon.

Les raccords seront réalisés :

- ⇒ Jusqu'au diamètre 40 / 49, par raccords unions taraudés en acier galvanisé,
- ⇒ Au-delà, par brides tournantes PN 16.

Les manchons antivibratoires seront sélectionnés en fonction de la nature, de la température et de la pression du fluide véhiculé.

En aucun cas, les manchons antivibratoires ne seront employés comme compensateurs de dilatation ou pour rattraper un jeu axial entre deux tuyauteries.

2.6.3.6 Purgeurs automatiques

Les points hauts de l'installation comprendront des purgeurs automatiques, secondés par un dispositif de purge manuelle, ramené à hauteur d'homme.

Les écoulements seront visibles et canalisés jusqu'au point d'évacuation. A la fin des essais, les purges manuelles seront bouchonnées.

Les purgeurs automatiques seront de type à gros débit :

- ⇒ Corps et couvercle en fonte PN 10.
- ⇒ Flotteur, mécanisme et visserie en acier inoxydable.
- ⇒ Diamètre de raccordement : 15/21.

2.6.3.7 Dispositifs de vidange

Les points bas seront équipés d'un dispositif de vidange, par vanne à boisseau sphérique type ¼ de tour, de diamètre minimal 20/27.

L'écoulement sera visible et canalisé jusqu'au point d'évacuation.

2.6.3.8 Clapets de non-retour

Les clapets de non-retour seront de type à battant, leur construction sera la suivante :

- ⇒ Corps en laiton PN 16 ou en bronze, raccords taraudés, jusqu'au DN 40/49,

⇒ Corps en fonte PN 10, raccordements à brides, au-delà.

2.6.3.9 Disconnecteur hydraulique

Le disconnecteur sera de type dit " à zone de pression réduite contrôlable ". Le corps sera de construction fonte, à raccordement par raccords unions jusqu'au diamètre 40/49 et à brides au-delà.

Les clapets seront en bronze, les ressorts en acier inoxydable, les joints (de clapets et de siège) en nitrile.

L'écoulement sera visible et canalisé jusqu'au point d'évacuation.

2.6.3.10 Soupapes de sécurité

Les soupapes seront de construction en fonte, à orifices taraudés inégaux.

Le clapet et la membrane seront en élastomère haute résistance.

Elles seront équipées d'un levier de relevage pour chasse.

Elles seront tarées en usine (tarage non modifiable). La pression de tarage sera gravée sur le corps de la soupape ou sur une plaque métallique fixée à celle-ci.

L'écoulement des soupapes sera visible et canalisé jusqu'au point d'évacuation.

2.6.3.11 Filtres

Les filtres seront de type à tamis en acier inoxydable, installés sur le retour chaudière, leur construction sera la suivante :

- ⇒ Corps en laiton PN 16 ou en bronze, raccordements taraudés, jusqu'au diamètre 40 / 49,
- ⇒ Corps en fonte PN 16, raccordements à brides, au-delà.

2.6.4 Appareils de mesure et de contrôle

2.6.4.1 Manomètres

Ils seront installés en tous points de l'installation où il sera nécessaire de connaître :

- ⇒ Les performances des équipements de circulation et de pulsion d'eau,
- ⇒ Le contrôle d'équilibrage,
- ⇒ Les pertes de charges des équipements de production ou d'échange thermique,
- ⇒ Aspiration et refoulement de chaque pompe,
- ⇒ Entrée et sortie de chaque échangeur,
- ⇒ Le contrôle d'encrassement de filtres à tamis,
- ⇒ La pression du réseau eau de ville.

Les manomètres seront du type à cadran circulaire d'au moins 100mm de diamètre ; Boîtier en ABS noir ; Classe de précision 1,6 %, leur échelle de lecture sera sélectionnée au plus près de la pression à mesurer, tout en respectant la pression maximale des circuits

Ils seront équipés d'un robinet porte manomètre à pointeau et orifice de décompression.

Ces deux éléments seront montés sur une prise de pression exécutée en tube de DN 15/21 et robinets à boisseau sphérique d'isolement, permettant de mesurer les pressions amont et aval sur le même appareil.

2.6.4.2 Thermomètres

Ils seront installés en tous points du circuit où il sera nécessaire de connaître :

- ⇒ Les températures de départ et de retour de chaque circuit individuel,
- ⇒ Les températures en amont et en aval des équipements de production ou d'échange thermique,
- ⇒ Les températures de point de mélange de deux fluides, sur circuit régulé,
- ⇒ Les températures des réseaux extérieurs d'alimentation d'eau de ville ou de fluide thermique,

Les thermomètres indicateurs auront un boîtier de D = 100 mm et une échelle de lecture qui sera sélectionnée au plus près de la température à mesurer, tout en respectant les limites extrêmes pouvant être atteintes à l'arrêt de l'installation.

La longueur de plonge sera suffisante pour pénétrer la totalité du diamètre de la tuyauterie.

A la mise en service, les doigts de gant seront chargés d'huile.

Chaque emplacement de thermomètre sera doublé d'un doigt de gant.

Les thermomètres installés sur les réseaux hydrauliques comporteront un puits vissé en acier inoxydable et devront être suffisamment enfoncés dans le liquide pour donner des mesures exactes.

- ⇒ Capillaire de précision normalisé
- ⇒ Chambre d'expansion contre surchauffe
- ⇒ Verres grossissants
- ⇒ Graduations grande taille anodisées indestructibles
- ⇒ Boîtier en matière composite
- ⇒ Bilame hélicoïdale
- ⇒ Boîtier en aluminium
- ⇒ Voyant en plexiglas
- ⇒ Classe de précision = 2%
- ⇒ Plongeur axial avec doigt de gant en laiton

Ils seront munis de verres grossissants et le corps sera en aluminium moulé.

Des thermomètres seront installés en particulier :

- ⇒ A chaque collecteur d'aspiration des pompes EG/EC et pompes de distribution
- ⇒ A l'aller et retour du réseau de refroidissement condenseurs
- ⇒ A l'aller et au retour de chaque condenseur, évaporateur
- ⇒ A l'entrée / sortie primaire / secondaire des échangeurs à plaques
- ⇒ Sur les collecteurs de départ et de retour des différents fluides
- ⇒ A tous les points où un contrôle permanent de température sera nécessaire

Un doigt de gant de contrôle sera installé à proximité de chaque thermomètre.

Concernant l'isolement thermique entre le tube fourreau et la tuyauterie, les doigts de gant seront conformes au standard utilisé.

2.6.4.3 Sondes de températures

Les sondes sont des capteurs de type passif à résistance de platine de valeur 1000 ohms à 0 °C (sonde de type Pt1000) avec une tolérance de +/- 0,3 K. Les sondes contiennent un élément sensible en platine conforme à la norme EN 60751.

Les sondes de température de fluide seront systématiquement placées dans des doigts de gants et seront associées à un thermomètre à dilatation de liquide.

Les capteurs seront étalonnés d'usine.

2.6.4.4 Thermostats (liquide)

D'un indice de protection minimum IP40 (EN 60529), ils seront équipés d'un doigt de gant en cuivre PN10. Le contact pourra tenir une charge de 10 A (2.6) sous 250V ~.

Les thermostats de réglage auront un bouton d'ajustage externe de la consigne.

Les thermostats limiteurs de température de sécurité (STB) correspondront à la norme DIN 3440, sécurité intrinsèque, avec verrouillage.

Les plongeurs des aquastats placés sur les circuits d'eau chaude sanitaire, d'eau de bassin et d'eau non traitées seront en inox.

2.6.4.5 Pressostats

Ils seront conformes aux directives européennes relatives aux équipements de pression 97/23/EG, (module D) cat. IV. Ils posséderont un bouton d'ajustage plombable du point de commutation inférieur à l'échelle. L'indice de protection du boîtier sera IP65 minimum (EN 60529). Le contact pourra tenir une charge de 10 A (4) sous 250V ~.

2.6.4.6 Contrôleurs de débit

Ils seront de type « à palette ». Celle-ci sera en inox. L'indice de protection du boîtier sera IP65 minimum, selon EN 60 529.

Le contact pourra tenir une charge de 10 A (4) sous 250V ~.

2.6.5 Supportage

Le titulaire assurera le supportage de l'ensemble des matériels fournis et posés au titre de son marché.

Chaque type de supportage, notamment sur terrasse devra être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

2.6.5.1 Généralités

Le supportage a pour objet le maintien en position des équipements et réseaux tout en compensant et annihilant les effets indésirables :

- ⇒ Des dilatations ou contractions,
- ⇒ Des vibrations,
- ⇒ Des bruits aériens ou solidiens,

Chaque type de supportage est déterminé en fonction :

- ⇒ Du matériel ou équipement concerné,
- ⇒ De l'environnement du dit matériel, notamment les éléments de structure destinés à reprendre les efforts,
- ⇒ De l'efficacité recherchée, notamment dans l'isolement vibratoire,
- ⇒ Des déformations admissibles par l'élément de supportage (flèche...) ou l'élément supporté (canalisations calorifugées),
- ⇒ Des déplacements admissibles,

Les efficacités des supportages (isolement vibratoire) s'entendent pour les conditions de fonctionnement les plus défavorables (fréquence excitatrice variable) et pour le supportage complet.

2.6.5.2 Supportage des équipements principaux

L'isolement vibratoire réalisé par les systèmes de supportage des équipements tournants est au minimum de 95%.

Les systèmes de supportage pourront être de types :

- ⇒ *Direct avec interposition d'amortisseurs ou matelas de matériaux résilients (canalisations, conduits et accessoires associés),*
- ⇒ *Indirect avec interposition de profils métalliques reprenant la charge, avec amortisseurs sous profils (caissons de traitement d'air),*
- ⇒ *Indirect avec massifs d'inertie reposant sur amortisseurs ou matelas résilient (refroidisseur...),*

Les canalisations avec ou sans pression et les gaines rectangulaires ou circulaires, seront supportées et fixées.

Avant exécution, le titulaire soumettra à Maître d'Œuvre pour accord des échantillons et croquis détaillés et parfaitement renseignés sur les systèmes de supportage qu'elle envisage dans les différentes zones du bâtiment : locaux techniques, locaux occupés ou non, circulations accessibles au public ou non, gaines techniques, plénum, faux plafond, combles etc.

En règle générale, une garniture insonorisante et anti vibratile sera interposée entre canalisations ou gaines et leurs colliers de fixation ou rail de supportage.

La garniture, de même marque que les fixations, sera constituée de caoutchouc spécial, type DAMMGULAST, de dureté environ 45 degrés shore, tenue en température de -50° C à + 120° C, difficilement inflammable (qualité M2). Les colliers, rails, visserie seront en acier galvanisé à chaud.

Canalisations et robinetterie :

- ⇒ *Canalisations non calorifugées, diamètre extérieur < 15 mm,*
- ⇒ *Collier en acier galvanisé, en une seule pièce,*
- ⇒ *Fermeture rapide sans vis, par clips,*
- ⇒ *Ecrou soudé au collier, galvanisé, taraudé M7 ou M8,*
- ⇒ *Fixation directe sur paroi lourde par cheville et patte à vis galvanisée M7 ou M8,*
- ⇒ *Longueur 50 mm ou fixation sur rail de supportage avec tige filetée et double écrou, système super clip*

Canalisations non calorifugées, diamètre extérieur > ou égal à 15 mm :

- ⇒ *Collier en acier galvanisé, en deux parties,*
- ⇒ *Assemblage des deux parties par vis de fermeture M6 jusqu'au diamètre extérieur 70 mm, M8 pour diamètres supérieurs,*
- ⇒ *Ecrou soudé au collier, galvanisé, taraudé M8 ou M10 ou M12,*
- ⇒ *Fixation directe sur paroi lourde par cheville universelle ou sur rail avec tige filetée et double écrou,*
- ⇒ *Système collier à vis avec écrou soudé*

Canalisations calorifugées :

- ⇒ *Collier en acier galvanisé, en deux parties*
- ⇒ *Manchon isolant en deux parties, réalisé en mousse de polyuréthane à structure cellulaire étanche de densité 80 kg/m3, épaisseur selon calorifuge en partie courante, longueur de manchon 250 mm, couverture d'aluminium avec surface lisse*
- ⇒ *Ecrou soudé M10 ou M12,*
- ⇒ *Fixation par cheville universelle sur rail avec tige filetée et double écrou,*
- ⇒ *Système collier ISO*

Ecartement des supports ou fixations :

Les distances entre supports seront déterminées en fonction des caractéristiques des réseaux (pression, température, tracé) des caractéristiques des supports proprement dits (charge, flèches admissibles sur rail support : < 1/300^{ème}).

Dans tous les cas d'implantation, les écartements entre supports ne dépasseront pas les valeurs ci-après :

Tube acier ou cuivre :

Diamètre Nominal	Parcours vertical	Parcours horizontal
15 mm	2,1 m	1,8 m
20 mm	2,4	2,1
25 mm	2,7	2,4
32 mm	3,0	2,4
40 mm	3,6	2,7
50 mm	3,6	3,0
65 mm	3,9	3,3
80 mm	3,9	3,3

Tube PVC :

Diamètre Nominal	Parcours vertical	Parcours horizontal
DN 15	0,6 m	0,75 m
DN 20	0,7	0,9
DN 25	0,75	0,95
DN 32	0,85	1,1

Prescriptions diverses :

Le supportage des réseaux et canalisations tient compte de la nature des matériaux et des fluides véhiculés, ainsi que des régimes de température et pression des dits fluides.

Le système de supportage peut être commun à plusieurs fluides à condition que soient respectées les règles propres à chaque fluide ainsi que les espacements minimaux entre fluides

Les supports seront implantés à proximité immédiate des registres, grilles, clapets et tous accessoires de réseaux et canalisations

Les systèmes de supportage des réseaux et canalisations permettront un réglage dans deux dimensions au moins sans oublier le glissement pour tenir compte des dilatations et retraits

Les rails et tiges supports seront parfaitement alignés sauf contrainte particulière due à une modification d'implantation ou de dimensions de réseau ou canalisation

La fixation directe par chevilles des tiges supports en dalle de plancher ou parois pourra éventuellement être remplacée par fixation dans rails inserts scellés dans les parois ou planchers, sous réserve d'accord du lot gros œuvre sans plus-value.

Les épaisseurs des massifs seront comprises entre 100 et 300 mm, sauf pompes (inférieures à 600 mm).

Dans tous les cas de figure, les amortisseurs ou matériaux résiliants ne reposeront pas directement sur le sol mais sur un relevé de propreté en béton de hauteur minimale 5 cm.

Les amortisseurs seront fixés sous les massifs (chaudières, pompes) ou sur les faces latérales des massifs (caissons de traitement d'air, refroidisseurs de liquide).

Les matelas en liège ou polystyrène ne seront pas admis.

Pour l'estimation correcte des supportages en toiture, l'entreprise du présent lot est tenue de prendre connaissance des ouvrages de supportage primaire et secondaire pris en charge par d'autre corps d'état, à partir desquels il doit réaliser ses ouvrages.

2.6.6 Peinture

Toutes les parties métalliques des supports ainsi que les canalisations seront nettoyées à la brosse métallique et protégées par deux couches de peinture antirouille, de couleur différente, résistant à la chaleur.

Toutes les parties métalliques calorifugées de l'installation seront traitées :

- ⇒ Dégraissage,
- ⇒ Brossage,
- ⇒ Deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

Les parties non calorifugées seront traitées :

- ⇒ Dégraissage,
- ⇒ Brossage,
- ⇒ Une couche antirouille grise,
- ⇒ Deux couches de peinture de finition.

2.6.7 Calorifuge

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes aux règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

Le calorifugeage des réseaux et appareils devra être réalisé de façon que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément avec réservation des manœuvres de robinetterie et entretien courant sans risque de dégradation.

La mise en œuvre de l'isolation ne devra être effectuée qu'après :

- ⇒ Épreuve hydraulique satisfaisante des réseaux,
- ⇒ Séchage des revêtements anticorrosion,

2.6.7.1 Calorifuge des réseaux

L'isolant présentera au minimum une conductivité thermique de l'ordre de :

- ⇒ $\lambda = 0,04 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$.
- ⇒ Épaisseur minimale : suivant diamètre pour respecter au minimum la classe 3 selon les spécifications récapitulées dans le tableau ci-contre :

Le matériau utilisé sera :

- ⇒ Imputrescible dans le temps,
- ⇒ Non détériorable par la chaleur,
- ⇒ Non détériorable par l'humidité,
- ⇒ De classe M1 ou M0,
- ⇒ Non détériorable par les insectes, rongeurs et autres animaux sauvages.

Diam. ext. du conduit (sans isolant) (mm)	Coeff. de perte UI (W/m.°C)	Classe 3			
		Conductivité thermique (W/m.°C)			
		0,030	0,035	0,040	0,045
10	0,20	4	6	7	10
20	0,22	10	13	17	21
30	0,24	14	19	23	29
40	0,26	18	23	28	35
60	0,30	23	29	35	42
80	0,34	26	33	39	47
100	0,38	29	36	42	51
200	0,58	35	43	50	58
300	0,78	38	45	53	61
Plan	0,66	42	50	56	64

Dans tous les cas, les raccords et supports seront maintenus en dehors des calorifuges fixes, mais pourront être recouverts d'éléments de calorifuge démontable.

Les coquilles nues seront fixées sur la tuyauterie au moyen de feuillards minces tendus et serrés sans excès ; l'utilisation de fil de fer est interdite.

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas blesser ni déformer l'isolation. Toutes les fois qu'il est nécessaire, on utilisera des selles largement dimensionnées.

Dans tous les cas, l'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts ou collerettes en aluminium poli.

Les matériaux calorifuges se composent de laine de verre et de laine minérale, et seront assemblés par superposition au niveau de la jointure des deux parties.

La protection mécanique du calorifuge des réseaux extérieurs sera faite par tôle ISOXAL ; la protection mécanique des réseaux intérieurs sera conforme au DTU 65-20, mais pourra être réalisée avec un autre revêtement, au choix de l'entreprise (polyester armé, feuille PVC, ...).

Le calorifuge des tuyauteries et des gaines situées dans des locaux accessibles aux rongeurs, vide-sanitaires par exemple, devra être protégé contre ceux-ci en particulier aux extrémités et aux arrêts de l'isolation. On pourra utiliser pour ce faire un grillage à mailles fines.

2.6.7.2 Calorifuge des vannes et pompes

Toutes les brides, pompes, vannes et unités de réglage des circuits d'eau chaude seront également calorifugées à partir d'un diamètre supérieur ou égal à 65 mm, avec des matelas calorifuge de **marque DECAMAT+** ou équivalent.

Le matériau utilisé présentera les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Résistance Thermique $> 1.5m^2.K/W$
- ⇒ Matelas souple et démontable

La résistance au feu de tous les produits sera justifiée par procès-verbaux d'essais d'un laboratoire officiel. Aucune pénétration d'organes annexes n'est admise et les supports présentent le même degré de résistance que les conduits. Le matériau constituant la face intérieure de ces conduits est classé M0 et "stable au feu" sur la durée imposée aux conduits.



2.6.8 Rinçage des réseaux

Le titulaire du présent lot devra prévoir dans son prix le rinçage des installations de chauffage et/ou de rafraîchissement par une quantité d'eau correspondant à 5 fois la capacité de l'installation.

2.7 SPECIFICATIONS TECHNIQUES VENTILATION

2.7.1 Généralités

Les conduits de ventilation seront réalisés en matériaux incombustibles.

L'implantation du réseau doit permettre les opérations normales d'entretien de ce réseau (NF XP P 50-410)

Les conduits devront respecter les tracés et dimensions indiqués sur les plans (sinon, l'entrepreneur prendra contact avec le bureau d'études).

Les conduits seront circulaires, en tôle d'acier galvanisé, agrafés en spirale et conformes à la NF P 50-410.

Les bouches d'extraction seront raccordées aux colonnes verticales par un conduit de liaison métallique \varnothing 125 mm, M0, flexible si la longueur est inférieure à 1,5 m ou rigide dans le cas contraire, et par un collecteur d'étage.

Lorsque les conduits de liaison comportent des dévoiements, on utilisera des coudes et conduits rigides, avec présence d'une ou plusieurs trappes de visite si la longueur est supérieure à 2 m.

Les colonnes verticales seront en gaine technique de degré coupe-feu fonction de la famille du bâtiment.

La section des colonnes verticales sera constante sur toute la longueur.

En traversée de dalles, la liaison béton-conduit sera assurée par un joint de traversée de dalle, permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores.

Au sommet de chaque colonne, prévoir un tampon de ramonage amovible et une trappe de visite 500*500mm mini).

Le ventilateur et le réseau seront dimensionnés de façon à ce que la dépression disponible aux bouches reste comprise entre 70 Pa (en général au débit maxi) et 160 Pa (en général au débit mini).

Dépression minimum à la bouche la plus défavorisée aérauliquement :

C'est la situation où les bouches sont en débit maximum et où la perte de charge du réseau est maximum. Le réseau et les ventilateurs seront dimensionnés en tenant compte d'une perte de charge de l'entrée d'air de 20Pa.

Dépression maximum à la bouche la plus favorisée aérauliquement :

C'est la situation où toutes les bouches sont en débit minimum et où la perte de charge du réseau est minimum. Il convient de mener les calculs en supposant négligeables les pertes de charge des entrées d'air et en considérant les débits minimaux susceptibles d'être atteints en régime stabilisé (environ 40% d'humidité relative). La limite de pression tolérée est alors de 160 Pa entre le conduit et l'intérieur du logement.

Débit de fuite :

Les défauts d'étanchéité du réseau doivent être pris en compte en supposant qu'ils sont localisés au droit de chaque bouche d'extraction. On considère alors que le taux de fuite du réseau correspond à 10% du débit maximum des bouches à additionner aux débits minimums et maximum.

NOTA : L'entreprise fournira les PV des matériaux utilisés au bureau de contrôle avant mise en œuvre de l'installation.

Conduits :

Dispositions générales

Le réseau de conduits d'extraction, dont le rôle sera de collecter l'air à partir des bouches d'extraction pour le transporter jusqu'au groupe de ventilation, comprendra des éléments horizontaux et verticaux de natures et de dimensions variées.

Les contraintes suivantes devront être respectées :

- ⇒ La vitesse de l'air, sauf prescriptions particulières, ne dépassera pas 5 m/s et sera limitée à 4 m/s pour les conduits situés dans les locaux chauffés,
- ⇒ L'étanchéité du réseau sera particulièrement soignée,
- ⇒ Les pertes de charge seront calculées pour les débits maximaux, • tous les matériels employés devront être incombustibles (classement MO)
- ⇒ Conformité aux Articles 59 à 63 de l'Arrêté du 31 janvier 1986.

Toutes les précautions devront être prises pour que le niveau acoustique dans les locaux reste dans les limites prévues (bruit d'air, bruit en provenance du ventilateur, ou bruit en provenance de locaux voisins par création de ponts phoniques).

Nature des conduits

Les conduits seront en tôle d'acier galvanisé (électrozingué laminé à froid). Les parois internes seront lisses sauf aux endroits où il sera installé des dispositifs particuliers (contre le bruit ou le feu).

Les conduits seront en général circulaires et auront les caractéristiques suivantes :

- ⇒ 5/10 mm si le diamètre est inférieur ou égal à 160 mm,
- ⇒ 6/10 mm si le diamètre est compris entre 160 et 400 mm,
- ⇒ 8/10 mm si le diamètre est supérieur à 400 mm.

Le rayon intérieur des coudes sera au moins égal au diamètre du conduit.

L'assemblage sera réalisé par emboîtement avec l'interposition d'un joint ou la pose d'un mastic d'étanchéité et le serrage par vis métal ou par rivet.

Les conduits flexibles type ALFLEX-Galva pourront être utilisés sous les conditions suivantes :

- ⇒ Raccordement d'une grille indépendante sur le groupe d'extraction,
- ⇒ Ils ne seront utilisés que pour le raccordement des bouches aux conduits collecteurs (une bouche par conduit flexible),
- ⇒ Ils ne seront jamais raccordés entre eux,
- ⇒ Leur forme circulaire devra être maintenue en tous points,
- ⇒ Tout conduit fissurer ou abîmé, même après la pose, sera obligatoirement remplacé,
- ⇒ Pour la liaison avec les groupes d'extraction, leur longueur sera limitée à 0,50 m.

Conduits collecteurs

Ces conduits seront en tôle galvanisée, agrafée en spirale de section circulaire, raccordés par des manchons. Les diamètres seront calculés dans la série NF P 50-401.

Les conduits seront fixés par des colliers désolidarisés du conduit par un joint élastique pour éviter les contacts métalliques. La vitesse de l'air dans les conduits sera variable et la moyenne à ne pas dépasser sera environ de 5 m/s avec un maximum de 6 m/s. Le parcours de ces conduits sera aussi simple que possible, ils seront posés avec une légère pente ascendante en direction du ventilateur.

Conduits collecteurs verticaux

Diamètre du conduit	125 mm	160 mm	200 mm	250 mm	> 250 mm
Vitesse max.	2,0 m/s	2,5 m/s	3,0 m/s	3,5 m/s	4,0 m/s

Conduits collecteurs horizontaux

Vitesse max de 4 m/s.

Il sera prévu des prises de mesure type METU, aux endroits suivants :

- ⇒ En amont et en aval de chaque registre d'équilibrage
- ⇒ Au départ de chaque collecteur de zone

Des trappes de visite équipées de **joint étanche** seront mises en place sur tous les réseaux aérauliques.

Afin d'assurer la propreté des systèmes de traitement d'air, les réseaux aérauliques seront réalisés en respectant les principes suivants :

- ⇒ Immédiatement après leur fabrication, et tant que le montage et les raccordements sur chantier ne sont pas terminés et jusqu'à la mise en fonctionnement, toutes les extrémités et tous les orifices des tronçons de conduits doivent être obturés de façon étanche
- ⇒ Nettoyage des conduits après la mise en place des bouches dans le cas où les obturations auraient été dégradées durant le chantier

2.7.2 Gaines Circulaires

Gaines spiralées / agrafées en acier galvanisé conformes à la norme AFNOR NFP 50-401 :

- ⇒ Assemblage par manchons d'accouplement avec application d'un joint intérieur et extérieur et joint en fond d'agrafe

- ⇒ Étanchéité par bande thermorétractable RAYCHEM ou équivalent, et mastic M1 CF P I J 302 ou 34-14 ou équivalent.

Accessoires :

- ⇒ Coudes à secteurs 1D, tés, piquages, réductions, etc.
- ⇒ Registres de réglages circulaires avec poignée de blocage en position sur chaque antenne

Tous les joints devront être scellés avec un mastic ou un silicone de qualité alimentaire résistant au vieillissement. **Un certificat d'essais sera exigé.**

Le raccordement terminal des bouches sera assuré par des gaines souples phoniques en aluminium, incombustibles.

2.7.3 Gainés semi rigides ou flexibles, de type acoustique

L'usage de gainés semi-rigides ou flexibles calorifugé est exigé pour le raccordement aux chauffe-eaux et ou aux bouches d'extraction.

Les gainés semi-rigides seront de type « acoustique », de classement M0, composées :

- ⇒ D'un conduit intérieur en aluminium, micro perforé.
- ⇒ D'un matelas de laine de verre :
- ⇒ Épaisseur : 25 mm
- ⇒ Masse volumique : 16 kg/m³
- ⇒ D'un conduit extérieur en aluminium.
- ⇒ Longueur de conditionnement : 3 m

Limite d'utilisation :

Comme indiqué ci-dessus, l'utilisation sera strictement limitée aux raccordements des bouches. Les réseaux principaux seront impérativement réalisés en gaine rigide.

De plus, la longueur maximale installée (pour chaque piquage) ne devra en aucun cas dépasser la longueur de conditionnement (c'est-à-dire **3 mètres**).

Nota : pour les parties de conduits situés à l'extérieur des locaux chauffés et devant être isolés, la résistance thermique devra être supérieure ou égale aux deux valeurs suivantes :

$1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ et le ratio $A_{\text{condext}} / (0,025 \cdot A_p)$

A_{condext} est la surface en m² des conduits extérieurs devant être isolés,
 A_p est la somme des surfaces des parois extérieures prises en compte pour le calcul de $U_{\text{bât-réf}}$.

2.7.4 Gainés flexibles non acoustiques

De manière générale, l'usage de gainés flexibles non acoustiques sera **strictement interdit**, notamment les gainés flexibles en aluminium, en polyester ou en vinyle, supportées par une spirale de fil d'acier.

2.7.5 Gainés rectangulaires

Gainés en tôle d'acier galvanisé à raidissage par pointe de diamant ou soyage :

Leur épaisseur minimale sera de :

- ⇒ Épaisseur : 8/10 pour grand côté maximum de 750 mm
- ⇒ Épaisseur : 10/10 pour grand côté compris entre 800 et 1 200 mm
- ⇒ Épaisseur : 12/10 pour grand côté compris entre 1 250 et 1 750 mm
- ⇒ Épaisseur : 15/10 pour grand côté compris entre 1 800 et 2 400 mm

- ⇒ Épaisseur : 20/10 pour grand côté au-delà de 2 400 mm.

Les gaines de prise ou de rejet d'air seront d'une épaisseur minimale de 12/10 quel que soit leur dimension.

Raccords longitudinaux :

- ⇒ Les raccords longitudinaux à réaliser après pliage des tôles seront de type à « double recouvrement » avec application d'un joint d'étanchéité intérieur et extérieur à la gaine
⇒ Les raccords longitudinaux à simple recouvrement sont exclus

Piquages :

- ⇒ Il sera fait systématiquement usage de joint appliqué entre tôle (intérieur et extérieur)

Assemblage des tronçons de gaine :

- ⇒ L'assemblage par brides extérieures rapportées et serrées par vis écrou sera employé (profilé du commerce avec pièces d'angle et cale de rattrapage de planéité d'angle)
⇒ Chaque assemblage sera réalisé avec application d'un joint intérieur et extérieur
⇒ L'espace maximal entre deux assemblages sera défini par la nature de cet assemblage

Des raidisseurs seront utilisés afin de garantir la tenue mécanique des conduits ; ils seront constitués de profilés cadres rapportés à l'extérieur des conduits

Les coudes seront équipés d'aubes directrices internes.

A chaque piquage, le conduit principal sera maintenu par un raidisseur.

Registres de réglage rectangulaires en acier galvanisé, axes acier galvanisé, paliers Nylon, mécanisme extérieur et levier de blocage en position.

Silencieux de type rectangulaire avec baffles internes de tenue au feu M1 et à assemblage par cadres

Manchettes souples M1 dans les autres cas.

D'une manière générale, l'entreprise prendra toute disposition permettant de garantir les taux de fuite définis ci-avant. **A la remise de son offre, l'entreprise proposera des croquis types du mode d'assemblage adopté.**

2.7.6 Supportage

Le supportage des gaines sera réalisé par pendants galvanisés équipés de dispositifs antivibratoires pour fixation sur la structure béton ou charpente métallique.

Les supports seront constitués :

- ⇒ D'ensemble rails - profilés du commerce (+ éléments de liaison) en acier galvanisé genre MUPRO, HALFEN ou similaire, avec crampons de maintien sur fers de charpente éventuels (aucun percement ou soudure n'est autorisé sur la charpente).
⇒ Les rails situés à une hauteur inférieure ou égale à 2,50 m auront leurs extrémités protégées par des capuchons de sécurité. La sélection des rails respectera les préconisations du constructeur quant aux flèches et charges admissibles tiges filetées galvanisées avec écrous, chevillées dans le béton ou vissées sur rail ou reprises sur la charpente par l'intermédiaire de crampons. Les tiges seront soigneusement coupées au ras des supports rails profilés identiques à ceux décrits ci-avant, placés sous les gaines avec garniture antivibratiles ou pattes de suspension antivibratoires toute la boulonnerie sera en acier cadmié.

Sauf exception particulière, les supports acier en profilés du commerce avec peinture antirouille seront interdits.

D'une manière générale, en aucun cas les gaines ne seront maintenues par un faux plafond ou une structure de faux plafond.

2.7.7 Organes de réglage et d'équilibrage

Fourniture et pose d'organes de réglage permettant de moduler le débit et la pression dans les portions de réseau amont desservies, afin d'assurer un parfait équilibrage du réseau de VMC.

Ces organes de réglage seront de type registres à volet de type disque en acier galvanisé, monté en virole lisse à emboîtages, pour gaines circulaires d'extraction, réglable extérieurement.

La manette de réglage sera située dans le même plan que le volet de réglage, afin de permettre de connaître exactement la position de ce dernier en toutes circonstances.

L'étanchéité au passage de l'axe des volets sera assurée par joint.

Localisation :

En amont de chaque piquage et au raccordement des diffuseurs, grilles et terminaux.

2.8 SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE

Les installations électriques seront conformes aux normes et règlements en vigueur.

2.8.1 Prescriptions techniques générales

Les prescriptions décrites dans le présent paragraphe constituent une base minimale nécessaire à l'exécution des travaux.

Nature du courant :

- ⇒ B.T.A. (Distribution publique E.R.D.F.)
- ⇒ Tri + N - 230/410 V.

Régime du neutre :

- ⇒ Le régime du neutre dans le bâtiment, concerné par les travaux est de type : Neutre et masse à la terre, (schéma TT).

Courant admissible :

- ⇒ Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les valeurs des courants admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la norme NF C 15-100, chapitre 52.

Chutes de tension :

- ⇒ Les chutes de tension devront être inférieures aux valeurs indiquées ci-après, (norme NF C 15-100, tableau 52 O :
- ⇒ Installations alimentées depuis le réseau BT de distribution publique :
 - ✓ 3 % pour les circuits d'éclairage.
 - ✓ 5 % pour les autres usages.

Protection contre les surintensités :

Les conducteurs actifs doivent être protégés par un ou plusieurs dispositifs de coupure automatique contre les surcharges et contre les courts-circuits conformément à la norme NF C 15-100, chapitre 43.

La filiation ne sera pas autorisée.

Protection contre les surcharges :

La protection contre les surcharges a pour but de prévoir des dispositifs qui doivent interrompre tout courant de surcharge dans les conducteurs d'un circuit avant qu'il ne puisse provoquer un échauffement nuisible à l'installation, aux connexions aux extrémités ou à l'environnement des canalisations.

Protection contre les courts circuits :

La protection contre les courts circuits est assurée par des dispositifs qui interrompent le courant lorsque l'un au moins des conducteurs d'un circuit est parcouru par un courant de court-circuit, la coupure intervenant dans un temps suffisamment court pour que les conducteurs ne soient pas détériorés. Le pouvoir de court-circuit des organes de coupure sera fonction de leurs emplacements dans le circuit des installations.

Sélectivité des protections :

Celle-ci devra être assurée. Elle sera effective si tout défaut survenant en un point du réseau est éliminé par l'appareil de protection placé immédiatement en amont du défaut et par lui seul.

Equilibrage des phases :

L'Entreprise devra faire en sorte que l'équilibrage des phases soit assuré tout au long de l'installation.

Coefficients de simultanéité (P.M.) :

⇒ Les coefficients de simultanéité à prendre en compte seront les suivants :

- ✓ Appareils d'éclairage : 0,80.
- ✓ Prises de courant : 0,20.
- ✓ Equipements divers : 0,50.

⇒ Pour les puissances en amont des coffrets de logement, il sera appliqué les coefficients de simultanéité de la NF C 14-100 (Tableau III).

Sections des conducteurs :

Elles seront déterminées en fonction des puissances à raccorder et compte tenu des minimas fixés par la norme C 15-100 en fonction des tableaux de la C 15-100 relatifs aux sections minimales des câbles et conducteurs en fonction du calibre des appareils de protection et des modes de pose.

2.8.2 Prescriptions techniques des tableaux et coffrets électriques

Le choix de leur enveloppe se fera en fonction du local où ces tableaux seront implantés conformément à la norme NFC15-100.

Leur fixation sera murale ou sur socle métallique au sol, selon disposition dans le local.

Les fils internes de câblage seront munis d'embouts ou de cosses serties ; aucune épissure ni prolongation par manchon ne seront admise.

Les pénétrations de câbles, si cela s'avère nécessaire, seront assurées par presse-étoupe.

Chaque tableau disposera d'une réserve « pour extension » d'au moins 20% de sa capacité d'origine, et ceci tant en façade qu'en équipement intérieur ou bornier.

2.8.3 Liaisons électriques

Les câbles de liaison des divers moteurs et appareils seront exécutés en câbles étanches multiconducteurs comprenant les phases, le neutre et le conducteur de terre. Ces câbles selon leurs parcours seront du type étanche, armés ou non.

Au départ de l'armoire, les câbles seront posés dans les chemins de câbles raccordés au réseau terre et installés à une hauteur maximum compatible avec les hauteurs sous planchers hauts. Les câbles posés sur chemins de câbles seront repérés par plaques indicatrices de la destination.

Le raccordement des câbles sur supports sera fait par l'intermédiaire d'une barrette de raccordement correctement calibrée. Les conducteurs dénudés seront serrés à la pince. Chaque conducteur sera repéré en fonction de son raccordement dans la barrette.

Il en sera de même à l'autre extrémité pour le repérage, le raccordement étant réalisé par embouts ou rosses suivant le bornier du moteur de l'appareil. En revanche, toutes les boîtes de dérivation (étanches) seront équipées de barrettes de raccordement dûment étiquetées.

Les câbles isolés, posés sur colliers, doivent avoir une présentation esthétique.

2.9 REPERAGE

Les équipements sont repérés par une étiquette gravée indiquant leur fonction, ainsi que leur numéro codé :

- ⇒ *Equipements,*
- ⇒ *Organes d'équilibrage,*
- ⇒ *Armoires électriques,*
- ⇒ *Organes d'isolement des colonnes, branches et réseaux principaux,*
- ⇒ *Instruments (sondes et actionneurs),*
- ⇒ *Départs de circuits hydrauliques et aérauliques,*

Tous les symboles sont à reporter sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

Les circuits de fluides sont repérés par une bande de couleur symbolisant la nature du fluide.

Les couleurs conventionnelles sont choisies conformément à la norme AFNOR NF X 08.100.

Le sens de l'écoulement des fluides est indiqué par des flèches blanches, noires ou de couleur conventionnelle, selon la teinte de fond, de manière à assurer, par contraste, une visibilité satisfaisante.

Présentation des étiquettes :

- ⇒ *Ecriture blanche sur fond noir ; hauteur minimale des lettres : 6 mm*
- ⇒ *Fixation par rivets.*

Dans la mesure du possible, les étiquettes sont fixées sur les équipements mêmes.

Les étiquettes concernant les vannes sont fixées, sur support métallique avec tige soudée à la tuyauterie (cas de toutes les vannes non calorifugées), ou par cerclage autour du tuyau.

2.9.1 Appareils

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

- ⇒ *Fonction de l'appareil (ex : refroidisseur, ...),*
- ⇒ *Un numéro d'ordre qui sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas affichés en locaux techniques,*

2.9.2 Tuyauteries calorifugées

Une teinte de fond, conforme à la norme NFX 08.100 sera prévue.

Les anneaux ou rectangles d'identification seront disposés comme suit :

- ⇒ De part et d'autre de chaque élément de robinetterie,
- ⇒ De part et d'autre de chaque traversée de cloison,
- ⇒ De part et d'autre de chaque dérivation sur les réseaux principal et secondaire,
- ⇒ Tous les 5 m environ, sur les parties droites des réseaux.

Sur ces rectangles apparaîtront nettement :

- ⇒ Le sens du fluide (aller/retour),
- ⇒ La nature du fluide (exemple : EG 6/12°C, EC 32/27°C, ...).

2.9.3 Robinetterie

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

Cette étiquette :

- ⇒ Sera fixée sur le corps de la vanne ou du robinet,
- ⇒ Sera en dilophane gravée de couleur identique à la teinte de fond de la tuyauterie correspondante,
- ⇒ Aura un diamètre minimum de 40 mm ; la hauteur des chiffres sera de 15 mm.

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

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

Le code sera soumis à l'approbation de Maître d'Œuvre avant exécution. Il est précisé que les repérages par bande plastique collée du type DYMO sont prohibés.

2.9.4 Affichage en locaux techniques

Le titulaire devra afficher, dans chaque local technique, sous forme de tirage plastifié renforcé fixé sur des supports bois :

- ⇒ Le schéma synoptique en couleur de l'installation sur lequel seront indiqués en particulier les repères décrits aux paragraphes précédents, les débits nominaux et les puissances,
- ⇒ Les schémas de câblage de chaque armoire ou coffret électrique.

Ces schémas seront au préalable soumis à l'approbation du Maître d'Oeuvre et du Maître d'Ouvrage.

CHAPITRE 3.

- DESCRIPTION DES TRAVAUX DE BASE -

3.1 DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER

3.1.1 Liminaire

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les travaux objets du projet auront **lieu à proximité directe de locaux occupés.**

Les locaux objets des travaux seront néanmoins libres d'occupation.

De fait, l'entreprise devra prendre toutes les mesures utiles et nécessaires afin de limiter autant que possible le bruit, les vibrations et les poussières ; les techniques de travaux devront être sélectionnées pour leurs faibles niveaux de nuisances sonores, olfactives, vibratoires, etc... afin d'assurer :

- ⇒ La sécurité des établissements, bâtiments et constructions situées à proximité du chantier,
- ⇒ La sécurité du trafic routier,
- ⇒ La sécurité du personnel intervenant,
- ⇒ La sécurité du voisinage.

Des précautions devront être prises quant à la gestion des rejets (rejets de poussières, rejets de gaz des engins thermiques utilisés pour les travaux, rejets de consommables type fuel, huiles, ...) et à la gestion des nuisances sonores (utilisation d'engins avec des abattements sonores normalisés).

Pendant toute la phase travaux, le chantier sera nettoyé sur toute sa surface, et sera livré exempt de gravats quels qu'ils soient, le sol devant être net sur toute sa surface.

3.1.2 Etat des lieux / constats d'huissiers

Avant tout démarrage des travaux, un constat établi par un huissier de justice en présence du Maître d'Ouvrage devra être établi pour les constructions existantes, à la charge du présent lot.

Ce constat portera :

- ⇒ A l'extérieur : état des couvertures, murs, qualité des enduits, tous autres ouvrages extérieurs liés aux constructions avec mention de l'existence de fissures ou non,
- ⇒ A l'intérieur : état général des murs et planchers avec mention pour chaque local, de l'existence de fissures ou non, et toutes autres ouvrages nécessaires à l'établissement de l'état des lieux.

Des témoins devront être posés sur toutes les fissures, avant travaux ainsi que sur d'éventuelles fissures qui apparaîtraient en cours de travaux.

En fin de chantier, l'entreprise devra faire établir un nouveau constat d'huissier. Il devra être établi de la même façon que celui établi avant travaux et définir les modifications éventuelles apparues après travaux.

En cas de dégradation causée à la voirie ou autres propriétés privées lors des travaux, l'entreprise devra effectuer à ses frais les réparations des ouvrages détériorés, et cela sous le contrôle du Maître d'Ouvrage.

Concerne : Les bâtiments objets des travaux et les constructions ou voiries, à proximité immédiate des travaux, les abords et les mitoyens.

3.1.3 Locaux provisoires de chantier

Les employés de l'entreprise titulaire du marché seront tenus d'arriver sur le chantier et en repartir vêtus de leur tenue de travail et devront manger au restaurant ou en dehors du site d'intervention.

Le Maître d'Ouvrage autorisera l'accès à des sanitaires du site, qui doivent être maintenu dans un état correct de propreté par l'entreprise.

Le Maître d'Ouvrage mettra également à disposition le local peinture au sous-sol afin que l'entreprise puisse stocker son outillage. Il est rappelé que les outils devront être stockés dans des malles fermées à clefs.

3.1.4 Planification des interventions

L'entreprise devra, chaque semaine et tout au long du chantier, fournir obligatoirement 2 tableaux : le premier indiquant l'avancement des travaux et le second indiquant le planning prévisionnel.

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre d'exécution devra savoir exactement, à chaque instant, combien d'équipes interviennent sur le site et dans quelles parties de bâtiment travaillent ces équipes. De nombreuses visites inopinées seront réalisées en dehors des réunions de chantier afin d'entériner les moyens matériels et humains de l'entreprise.

L'entreprise devra mettre sur le chantier autant d'équipes qu'il sera nécessaire pour permettre de tenir le délai global d'exécution des travaux.

3.1.5 Balisage des zones de travaux

Le titulaire mettra tout en œuvre pour baliser chaque zone d'intervention et éviter tous risques d'accidents pour le personnel.

Ces zones de balisage seront réalisées à l'aide de barrière de séparation de type HERAS, elles permettront de définir les zones suivantes (hors bâtiment) :

- ⇒ Zone de stockage provisoire,
- ⇒ Zone de travail ou de découpe matériaux,

Le titulaire vérifiera notamment les problèmes d'accès, d'occupation des locaux et fera toutes sujétions concernant sa responsabilité vis à vis du bon déroulement du chantier et des matériaux mis en œuvre.

D'autre part après chaque phase de travaux, le titulaire effectuera un **nettoyage complet** de la zone.

3.1.6 Aménagements

Le soumissionnaire devra préciser les dispositions du projet sur des documents graphiques et les soumettre au Maître d'Œuvre.

L'aménagement :

- ⇒ Permettra de circuler autour, ou au moins sur 4 côtés, de chaque PAC, par une zone libre de 0,5 m de largeur et de hauteur suffisante pour le passage du personnel,
- ⇒ Laissera bien accessible chaque partie du matériel et chaque organe de commande, contrôle, sécurité, d'entretien, de sectionnement et purges,
- ⇒ Permettra l'accès, l'entretien et la manœuvre des organes de préférence depuis le sol, ou si besoin par échelles fixées et éventuellement passerelles (l'ensemble à la charge du présent lot),
- ⇒ Permettra le démontage et le remontage de tout ou d'une partie de chaque matériel et organe sans autre dépose,

- ⇒ Comportera les équipements fixes nécessaires à la manutention des matériels lourds et/ou encombrants (crochets de levage notamment, à force spécifiée),
- ⇒ Assurera la mise hors d'eau des matériels par le biais de socles dressés, longrines, ...
- ⇒ Comportera les évacuations d'eau de vidange ou de fuite.

L'ensemble des travaux étant réalisé en site occupé, le soumissionnaire devra maintenir les parties communes en parfait état, avec nettoyage systématique en fin de journée ou en fin d'intervention journalière dans ces parties communes.

3.1.7 Rappel sur le contexte de la réalisation des travaux

Les travaux seront réalisés en **milieu occupé**.

Lors de la réalisation de travaux, toutes les précautions seront prises au regard des installations existantes conservées. Toute dégradation devra être immédiatement réparée, par le Titulaire, tous frais induits restant entièrement à sa charge.

La production ECS devra être réalisée en continue.

Les travaux des nouveaux réseaux de distribution seront mis en œuvre en parallèle des réseaux existant et seront réalisés en continuité de la production et la distribution d'ECS.

La coupure pour raccordement de chaque cellules sera réalisée colonne par colonne.

3.1.8 Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés

Art 1. Relevés et repérages

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des relevés et repérage des existants nécessaires à la réalisation de ses études d'existants.

Art 2. Etudes d'exécution

Avant tout commencement d'exécution, le titulaire du marché devra réaliser la totalité des plans et schémas d'exécution de chantier qu'il soumettra pour vérification au Bureau de Contrôle et Maître d'œuvre conformément aux dispositions détaillées au **§ 1.6.4.2 « Documents à fournir par l'entreprise - Pendant la période de préparation »**.

Art 3. Dossier des Ouvrages Exécutés

Aussitôt la terminaison des installations, le titulaire devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre et bureau de contrôle, les documents d'exploitation, destinés à être remis en **3 exemplaires**, au Maître de l'Ouvrage lors de la réception (DOE sous forme de classeur et sous format informatique approprié au document Word, Excel, DWG, PDF, sur clés USB), conformément aux dispositions détaillées au **§ 1.6.4.4 « Documents à fournir par l'entreprise - En fin de travaux – Dossier de recollement et d'exploitation »**.

3.2 TRAVAUX PREPARATOIRES & DEPOSES

3.2.1 Travaux préparatoires

Art 4. Analyses d'eau

Le titulaire devra prévoir dans son marché une analyse d'eau de ville complète (TH, TA, TAC, pH, paramètres biologiques, etc....) desservant l'installation, réalisée par un laboratoire agréé, afin de déterminer le traitement spécifique répondant aux contraintes physico-chimiques de fonctionnement des équipements de production mis en œuvre dans le cadre du projet.

Les résultats de ces analyses seront transmis durant la période de préparation, préalablement au commencement des travaux.

Une analyse d'eau complète sera opérée sur chaque réseau après les travaux.

Art 5. Isolement des réseaux et consignations

Il devra la consignation des raccordements électriques, depuis les coffrets alimentant les installations à déposer.

Il devra l'isolement des réseaux hydrauliques (eau froide, eau chaude, ECS, BECS et eau glacée) et aérauliques à déposer.

Art 6. Vidanges et déconnexions

Le titulaire du présent lot devra, préalablement au début des travaux, la vidange des réseaux d'eau (eau froide, ECS, BECS et eau chaude), et la déconnexion des raccordements électriques, depuis les TGBT ou TD alimentant les installations à déposer.

Art 7. Confinement des zones de travaux et protection des ouvrages

Préalablement au démarrage des travaux de réhabilitation tels que décrits dans le présent document, il sera procédé aux travaux de confinement des zones de travaux et la protection des locaux, mobiliers et équipements pour intervention en site occupé.

Ces protections seront maintenues en place pendant toute la durée des travaux et ce, pour chaque phase suivant la planification du projet, et évacuées en fin de travaux.

Cloisonnement des zones de travaux :

Cloisons provisoires toute hauteur, étanches à la poussière, clôturant chaque zone de travaux et l'isolant du reste des locaux et/ou espaces maintenus occupés (suivant les différentes phases de travaux). Elles devront être posées et fixées par tous moyens sans dégradation sur les ouvrages ou parties d'ouvrages existants conservés, solidement fixées et lestées pour éviter l'intrusion de personne extérieur à l'entreprise, maintenues en place pendant toute la durée des travaux et évacuées en fin de travaux.

Protection des ouvrages :

L'entrepreneur adjudicataire devra la protection de ses ouvrages et de ses matériels pendant toute la durée du chantier, jusqu'à la réception définitive des travaux.

Il prendra donc toutes les dispositions, pendant toute la durée des travaux, pour assurer leur protection d'une manière durable et efficace. Il est responsable de toute détérioration pouvant survenir en cours de chantier et doit la remise en état, à ses frais, de tout dommage, tant que la réception n'est pas prononcée. Il doit donc la réfection des ouvrages défectueux constatés, soit en cours de travaux, soit à la réception.

Pendant la période de préparation, il devra la mise en œuvre de panneaux HDF de bois type « ISOREL » d'épaisseur minimale de 3 mm, jointée par scotch, sur les sols existants conservés, et ce jusqu'à la réception de l'opération, suivant l'avancement du chantier.

3.2.2 Déposes

Art 8. Déposes des équipements, réseaux et accessoires associés

Le titulaire devra prévoir tous les dispositifs adaptés (dispositif de levage et moyens d'évacuation) pour le **démantèlement et l'évacuation** en décharge agréée :

- ⇒ Des installations de chauffage, non réutilisées,
- ⇒ Des installations de ventilation, non réutilisées,
- ⇒ Des installations de plomberie/sanitaires, non réutilisées.

Les travaux comprendront la dépose, éventuellement le démontage sur site, la manutention et l'enlèvement en décharge agréée des équipements non réutilisés dans la nouvelle installation (liste non exhaustive) :

- ⇒ Installations de chauffage comprenant :
 - ✓ Les radiateurs, y compris équipements et accessoires, non utilisés, **dans les douches collectives,**
 - ✓ Les tuyauteries d'eau chaude, non réutilisées, **dans l'ensemble du bâtiment,**
 - ✓ L'ensemble les équipements et réseaux, non réutilisés,
 - ✓ Les matériels obsolètes,
 - ✓ Les supports, non utilisés.
- ⇒ Installations de ventilation comprenant :
 - ✓ Les réseaux de gaines, non utilisés, **dans les douches collectives,**
 - ✓ Les bouches de VMC, non réutilisées, **dans les douches collectives,**
 - ✓ L'ensemble les équipements et réseaux, non réutilisés,
 - ✓ Les matériels obsolètes,
 - ✓ Les supports, non utilisés.
- ⇒ Installations de plomberie/sanitaires comprenant :
 - ✓ La production ECS (échangeur, ballon, pompe, ...), non réutilisée, **en chaufferie,**
 - ✓ Les pompes BECS, non réutilisée, **en chaufferie,**
 - ✓ Les traitements d'eau, non réutilisés,
 - ✓ Les chauffe-eaux, non réutilisées, **dans l'ensemble des bâtiments,**
 - ✓ Les tuyauteries d'eau chaude technique, non réutilisées, **dans l'ensemble des bâtiments,**
 - ✓ Les tuyauteries d'eau froide, non réutilisées, **dans l'ensemble des bâtiments,**
 - ✓ Les tuyauteries d'eau froide sanitaire, non réutilisées, **dans l'ensemble des bâtiments,**
 - ✓ Les tuyauteries d'ECS, non réutilisées, **dans l'ensemble des bâtiments,**
 - ✓ Les tuyauteries de BECS, non réutilisées, **dans l'ensemble des bâtiments,**
 - ✓ Les équipements sanitaires (WC, lavabo, urinoir, ...), non réutilisés, **dans l'ensemble des bâtiments,**
 - ✓ La canalisation EU, non réutilisées, **dans l'ensemble des bâtiments,**
 - ✓ Les installations électriques, liaisons électriques, et chemins de câbles, non conservées, depuis les coffrets électriques, TD ou TGBT, non réutilisés,
 - ✓ L'ensemble les équipements et réseaux, non réutilisés,

- ✓ Les matériels obsolètes,
- ✓ Les supports, non utilisés.

De manière générale, la dépose et l'enlèvement **de tout équipement non réutilisé** dans la nouvelle configuration des installations.

Art 9. Démolition et dépose des ouvrages

L'entreprise réalisera la dépose :

- ⇒ La démolition et le curage des douches collectives des bâtiments G et H comprenant notamment :
 - ✓ Equipements et réseaux sanitaires,
 - ✓ VMC,
 - ✓ Radiateurs,
 - ✓ Cloisons,
 - ✓ Carrelage,
 - ✓ ...

L'ensemble des matériels démontés seront évacués, avec fourniture d'un BSDI (Bordereau de Suivi de Déchets Industriels).

Les bennes ainsi que tous les coûts inhérents au traitement des déchets sont à la charge de l'entreprise. Les bennes seront prévues en nombre suffisant en fonction du tri des déchets, conformément à la norme en vigueur.

Les déchets devront être évacués quotidiennement de l'intérieur des locaux.

Toutefois, et à la demande exclusive du Maître d'Ouvrage, tout ou partie du matériel déposé pourra lui être remis, sur le lieu de dépôt de son choix, sans incidence financière.

Le soumissionnaire devra prendre les dispositions nécessaires relatives à la sécurité des personnes et notamment la protection contre les chutes.

Le soumissionnaire devra la mise en place ou conservation de l'ensemble des garde-corps, rampes d'escaliers etc... conformément aux prescriptions dimensionnelles de la norme NFP 01012.

La prestation inclut toutes sujétions quant à l'infrastructure du bâtiment, y compris études structurelles, moyen de levage et manutention, nécessaires à la réalisation des opérations de démantèlement, dépose, manutention et évacuation en décharge agréée.

De fait, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des lieux et des documents mis à sa disposition (ou leur absence), pour prétendre à une variation de son prix forfaitaire.

Il appartient à l'Entreprise d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature ou la qualité serait implicitement prévu dans une réalisation normale des travaux.

Nota : Pour toute manutention réalisée par grutage :

- ⇒ Sur voie privée, l'entreprise adjudicatrice devra s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage ou par sondage et notes de calculs de la portance des voies prévues d'être empruntées ; à défaut, elle prendra toutes les dispositions nécessaires afin de réaliser ses prestations de levage, grutage et manutention sans désordre sur les ouvrages existants.

3.2.3 Travaux préliminaires

Art 10. Nettoyage

Après dépose, l'entreprise devra réaliser un **nettoyage complet du sol des locaux techniques et des zones d'interventions (bureaux, circulations, ...)**, objet des travaux par une **entreprise spécialisée**.

Un nettoyage global des installations sera également réalisé en fin de chantier par une **entreprise spécialisée**.

3.3 TRAVAUX DE PLOMBERIE - SANITAIRES

Dans le cadre du projet, les travaux de plomberie/sanitaire consistent principalement à :

- ⇒ La distribution depuis le point de raccordement AEP du bâtiment central, de l'eau froide sanitaire pour l'ensemble des équipements et utilités existants et mis en œuvre dans le cadre du projet,
- ⇒ La mise en œuvre des équipements de production d'ECS, y compris raccordements hydrauliques, robinetteries et travaux d'électricité, décrits dans le présent document,
- ⇒ La mise en œuvre des réseaux de distribution d'ECS des équipements sanitaires, depuis les productions ECS mises en œuvre par le titulaire du présent lot, jusqu'aux colonnes de distribution secondaires,
- ⇒ La mise en œuvre des réseaux de distribution de bouclage ECS depuis les productions ECS jusqu'aux colonnes de distribution secondaires,
- ⇒ L'évacuation EU/EV des sanitaires et locaux spécifiques créés,
- ⇒ La mise en œuvre d'appareils sanitaires, sujétions, accessoires et finitions, décrits dans le présent document,
- ⇒ La mise en œuvre d'accessoires sanitaires, sujétions, accessoires et finitions, décrits dans le présent document,
- ⇒ D'une manière générale, toutes les canalisations terminales de raccordement seront encastrées sous fourreau annelé et incorporées dans les cloisons.

3.3.1 Alimentation et distribution en eau froide

Depuis la tuyauterie de l'alimentation existante en sous-sol du bâtiment central en DN100, le titulaire du présent lot devra la fourniture, et la pose des réseaux de distribution y compris robinetterie desservant l'ensemble des équipements des bâtiments comprenant :

- ⇒ Réseau de distribution d'eau froide (EFS+ECS) par alimenter le pôle PSE,
- ⇒ Réseau de distribution d'eau froide (EFS+ECS) par alimenter le bâtiment G,
- ⇒ Réseau de distribution d'eau froide (EFS+ECS) par alimenter le bâtiment central,
- ⇒ Réseau de distribution d'eau froide (EFS+ECS) par alimenter le bâtiment H,
- ⇒ Réseau de distribution d'eau froide (EFS+ECS) par alimenter le bâtiment PEP et parloir,
- ⇒ Réseau de distribution d'eau froide par alimenter les remplissages de la chaufferie, (réseaux primaire et secondaire),
- ⇒ Réseau de distribution d'eau froide par alimenter les réseaux RIA,

- ⇒ Réseau de distribution d'eau froide adoucie par alimenter le restaurant et les MAL du bâtiment central.

Les appareils suivants seront alimentés en eau froide :

Bâtiment G :

- ⇒ Les WC,
- ⇒ Les urinoirs,
- ⇒ Les lavabos,
- ⇒ Les éviers,
- ⇒ Les MAL,
- ⇒ Les vidoirs,
- ⇒ Les douches.

Bâtiment H :

- ⇒ Les WC,
- ⇒ Les urinoirs,
- ⇒ Les lavabos,
- ⇒ Les éviers,
- ⇒ Les MAL,
- ⇒ Les vidoirs,
- ⇒ Les douches.

Bâtiment central :

- ⇒ Les WC,
- ⇒ Les urinoirs,
- ⇒ Les lavabos,
- ⇒ Les éviers,
- ⇒ Les vidoirs,
- ⇒ Les douches.

Bâtiments PEP :

- ⇒ Robinet arrosage.

Pour les autres départs, seules les panoplies seront rénovées.

3.3.1.1 Alimentation générale des bâtiments

L'alimentation générale des bâtiments sera modifiée depuis l'arrivée générale d'eau froide en DN 65 située au niveau du sous-sol du bâtiment central.

Nota : les branchements sur le réseau AEP communal et le réseau enterré nécessaire à l'alimentation en eau des bâtiments ne seront pas modifiés.

Art 11. Canalisations

Nature :

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en **tubes acier inox, à souder**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube acier inox 304L, selon NF EN 10216-5.

Diamètres :

Les différents tronçons de tuyauteries seront réalisés :

Tronçon		Diamètre nominal	<i>Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution</i>
1	Arrivée générale	DN 100	
2	Circuit « pôle PSE »	DN 80	
3	Circuit « bâtiment G »	DN 65	
4	Circuit « bâtiment central »	DN 40	
5	Circuit « bâtiment H »	DN 65	
6	Circuit « bâtiment PEP et parloir »	DN 25	
7	Circuit « remplissages chaufferie »	DN 20	
8	Circuit « RIA »	DN 50	
9	Circuit « restaurant et MAL »	DN 50	

Afin d'éviter toute contrainte mécanique sur les appareils (notamment machines et pompes), le raccordement du réseau sera obligatoirement réalisé par l'intermédiaire de manchons élastiques antivibratoires.

Les tuyauteries seront mises en place de manière à :

- ⇒ Faciliter l'exploitation et l'entretien,
- ⇒ Rendre facilement accessible l'ouverture des boîtes à eau, éventuellement en interposant des tronçons de canalisation démontables,
- ⇒ Permettre le nettoyage aisé des échangeurs.

Aucune tuyauterie, vanne ou accessoire ne doivent être situés au-dessus de la machine, de façon à limiter les risques de dégradation de la machine.

Supportage :

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

Localisation :

En sous-sol du bâtiment central, suivant plans guides.

Art 12. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Le circuit commun sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 vanne d'arrêt.

La panoplie d'alimentation eau froide de chaque départ sera notamment équipée de :

- ⇒ 1 vanne d'arrêt.
- ⇒ 1 filtre à tamis, avec robinet de chasse,
- ⇒ 1 compteur volumétrique à impulsion : FQT
- ⇒ 1 clapet antipollution EA,
- ⇒ 1 vanne d'arrêt.

La panoplie d'alimentation eau froide vers le restaurant et les MAL comprendra également :

- ⇒ 1 adoucisseur (cf. 121 Art 13),
- ⇒ 1 manchette témoin, avec 2 robinets d'arrêt,
- ⇒ 1 prise d'échantillon.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètre ≤ 2")	Filtre à tamis	Clapet de non-retour EA
à passage intégral. Femelle - Femelle. - Corps en laiton CW 617N - Bille en laiton CW 617N chromé dur. - Siège en PTFE. - Garniture de la tige O-ring en nitrile - Poignée en aluminium - Tige inéjectable. - Fabrication ISO 9001 et ISO 14001. - Robinet testé suivant norme ISO 2859. - Température : 110°C - Pression : 16 bars - Attestation de conformité sanitaire - Marque NF	Filtre à tamis taraudé - Maille 0,5mm - Corps en laiton - Tamis en acier inox - Température : 110°C - PN 20 - Attestation de conformité sanitaire	Clapet EA antipollution - corps en laiton-guide et obturateur en POM - Joint torique en nitrile - Ressort en acier inox - sortie male et écrou tournant - bouchons en laiton - Agrément NF antipollution - Attestation de conformité sanitaire
Code LRI 381V ou similaire	Code LRI 384 ou similaire	Code LRI 204S ou similaire

Compteur d'eau :

Le comptage de l'eau froide sera réalisé par un compteur volumétrique de marque DIEHL de type ALTAIR ou équivalent.

Un mesureur de volume émetteur d'impulsions, du type à hélice à axe vertical et cadran sec, toutes positions. Sa PN sera adaptée à la pression de service. L'assemblage sera réalisé par raccords mécaniques de type à bride. Il sera sélectionné pour une perte de charge maximum de 400 gr.

Les compteurs seront toujours mis en œuvre en respectant les conditions de pose du constructeur. Ils seront équipés d'un filtre à tamis en amont.

Les compteurs d'eau seront communicants afin d'être récupéré sur la GTC.

Manchette témoin :

Une manchette témoin démontable de type rectiligne sera mise en place sur le circuit d'eau froide, et aura une longueur de 400 mm.

Prises d'échantillon :

Afin de contrôler la qualité de l'eau du circuit, une prise d'échantillon sera installée sur l'alimentation d'eau froide sanitaire.

Les prises d'échantillon seront réalisées en DN 15 et comprendront une vanne d'isolement. Elles seront de type flambable.

Art 13. Adoucisseur

Nature :

Le traitement d'eau du restaurant et des MAL sera assuré par le biais d'un adoucisseur, de marque **BWT**, de type **PERLA PRO XS 28** ou techniquement et qualitativement équivalent équipé de :



- ⇒ Module en 1'' avec by-pass et prise d'échantillon,
- ⇒ Flexible de raccordement,
- ⇒ Mitigeur et compteur intégré,
- ⇒ Adoucisseur monobloc, corps en polyester renforcé fibre de verre :
 - ✓ Vanne de mitigeage intégrée,
 - ✓ Bac à sel intégré,
 - ✓ Bloc hydraulique en noryl, raccordement en 1'',
 - ✓ Régénérations programmables avec afficheur.
 - ✓ Volume de résine : **28 litres**,

En amont, il sera installé un filtre à tamis interchangeable (90/110 µm) de marque **BWT**, de type **AVANTI WF** en 1''.

L'Entreprise aura à sa charge la première recharge en sels de l'adoucisseur et devra dans le cadre de son marché mettre à disposition 2 sacs supplémentaires neufs de 15 kg.

Localisations :

Sous-sol, suivant plans guides.

Art 14. Instrumentation

Pression :

Le contrôle de la pression des circuits s'effectuera par le jeu d'un shunt équipé d'un manomètre gradué en bar de type industriel normalisé diamètre nominal 80 à boîtier en tôle d'acier sans collerette, à raccord fileté gaz diam. 1/2" en bas, élément de mesure, tube bourdon en Cu Sn, tolérance + ou - 5% (Classe de précision 1). La source de pression sera isolée par un robinet à boisseau en laiton situé de part et d'autre du manomètre. Un robinet porte manomètre sera installé en amont de celui-ci.

Les manomètres suivants seront installés :

- ⇒ 1 manomètre sur l'arrivée générale EF : PI

Art 15. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

- ⇒ Le calorifuge sera réalisé par des coquilles de **laine de roche**,
- ⇒ La protection sera réalisée par des feuilles PVC (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns).

3.3.1.2 Réseaux de distribution EFS

Les travaux à réaliser par l'entreprise consistent à rénover les réseaux EFS des bâtiments G et H, et à modifier les réseaux dans le bâtiment central et PEP pour raccorder les nouveaux points de puisage.

Bâtiments G et H :

Depuis les panoplies en sous-sol, le titulaire du présent lot devra la fourniture, et la pose des réseaux de distribution y compris robinetterie desservant l'ensemble des points de puisage comprenant :

- ⇒ Un **réseau** de distribution d'eau chaude sanitaire (EFS) alimentant **le bâtiment G, avec 16 colonnes**,
- ⇒ Un **réseau** de distribution d'eau chaude sanitaire (EFS) alimentant **le bâtiment H, avec 11 colonnes**.

Bâtiments central et PEP :

Dans ces bâtiments, les réseaux de distribution seront modifiés pour alimenter les nouveaux points de puisage.

Dans le bâtiment PEP, un tronçon sur l'arrivée EF dans le local ménage au rdc du bâtiment PEP sera rénové avec vanne d'isolement.

Les différents réseaux de tuyauteries seront réalisés :

Réseaux de distribution	Réseaux distribution EFS bâtiments G et H	Tube composite multicouche à sertir
	Réseaux distribution EFS bâtiment central et PEP	Tube composite multicouche à sertir

L'ensemble des réseaux seront réalisés suivant les règles de l'art, et comprendront toute la robinetterie d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

3.3.1.2.1 Raccordements EFS bâtiments G et H

Depuis les panoplies EFS, le titulaire du présent corps d'état devra la fourniture et pose des réseaux de distribution EFS alimentant les appareils sanitaires dédiés.

Elle devra également réaliser les raccordements sur les différents réseaux existants vers l'extérieur.

L'entreprise réalisera :

- ⇒ Les raccordements hydrauliques, en **tube composite multicouche à sertir**,
- ⇒ Le calorifuge des réseaux.

La limite de prestation se situe dans les bâtiments.

Art 16. Canalisations

Nature :

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en tube composite multicouche à sertir de marque **GEBERIT** et de type **MAPRESS MEPLA** ou équivalent.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube composite, avec une couche en PE-Xb à l'intérieur, une couche intermédiaire en aluminium et une couche PE-HD à l'extérieur serti, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14/12-1747.

Diamètres :

Les différents tronçons de tuyauteries à réaliser se décomposent de la manière suivante :

Tronçon		Diamètre nominal	Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution
1	Réseau horizontal	DN65 DN50 DN40	
2	Colonnes	DN40	

Mise en œuvre :

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Chaque alimentation d'appareil sanitaire sera apparente installée le long des cloisons. Elles seront habillées au niveau des colonnes descendantes dans les angles des locaux desservis.

Le supportage de la distribution sera réalisé par colliers isophoniques.

Les appareils seront raccordés par des piquages sur les réseaux principaux par appareil ou groupe d'appareils.

Chaque appareil sanitaire sera équipé d'un robinet d'isolement à fermeture par vis de serrage et d'un flexible à tresse inox.

Des anti-béliers seront prévus à tous les points nécessaires (le plus près des éléments perturbateurs).

Localisation :

Cheminement en sous-sol, gaines techniques jusqu'aux locaux, suivant plans guides.

Art 17. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

L'alimentation EFS de chaque bâtiment sera notamment équipée de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN **,
- ⇒ 1 clapet antipollution, EA,
- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN **,

Chaque colonne sera notamment équipée de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN **, en pied de colonne,
- ⇒ 1 vanne de vidange et de prise d'échantillon, en pied de colonne,
- ⇒ 1 purgeur automatique, avec robinet d'arrêt, en point haut de colonne,
- ⇒ 1 anti-bélier, en point haut de colonne,

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètres ≤ 2")	Purgeur d'air ACS	Anti-bélier
à passage intégral. Femelle - Femelle. - Corps en laiton CW 617N - Bille en laiton CW 617N chromé dur. - Siège en PTFE. - Garniture de la tige O-ring en nitrile - Poignée en aluminium - Tige injectable. - Fabrication ISO 9001 et ISO 14001. - Robinet testé suivant norme ISO 2859. - Température : 110°C - Pression : 16 bars - Attestation de conformité sanitaire - Marque NF	- Entièrement démontable - Corps en laiton - Couvercle en laiton - Flotteur PP - Joint EPDM - Température : 110°C - Pression : 10 bars - Attestation de conformité sanitaire	- Anti-bélier à ressort - Montage toutes positions - Corps en laiton - Température : 90°C - Pression : 10 bars - Attestation de conformité sanitaire
Code LRI 381V ou similaire	Code LRI 431AS ou similaire	Code LRI 185 ou similaire

Vidanges
Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau Ø 3/4" pour purge

Prises d'échantillon :

Les prises d'échantillon seront réalisées en DN 15 et comprendront une vanne d'isolement. Elles seront de type flambable.

Art 18. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

- ⇒ Le calorifuge sera réalisé par des coquilles de **laine de roche**,
- ⇒ La protection sera réalisée par des **feuilles PVC (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns)**.

3.3.1.2.2 Raccordements EFS bâtiments central et PEP

Depuis les réseaux existants à proximité, le titulaire du présent corps d'état devra la fourniture et pose des réseaux de distribution EFS alimentant les nouveaux appareils sanitaires :

- ⇒ Douches et vidoir au bâtiment central,
- ⇒ Robinet arrosage extérieur, bâtiment PEP.

Elle devra également réaliser les raccordements sur les différents réseaux existants vers l'extérieur.

L'entreprise réalisera :

- ⇒ Les raccordements hydrauliques, en **tube composite multicouche à sertir**,

La limite de prestation se situe dans les bâtiments.

Art 19. Canalisations

Nature :

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en tube composite multicouche à sertir de marque **GEBERIT** et de type **MAPRESS MEPLA** ou équivalent.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube composite, avec une couche en PE-Xb à l'intérieur, une couche intermédiaire en aluminium et une couche PE-HD à l'extérieur serti, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14/12-1747.

Diamètres :

Les différents tronçons de tuyauteries à réaliser se décomposent de la manière suivante :

Les diamètres minimums d'alimentation des appareils seront les suivants :

- ⇒ Douches : DN15
- ⇒ Vidoir : DN15
- ⇒ Arrosage : DN20

Mise en œuvre :

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Chaque alimentation d'appareil sanitaire sera apparente installée le long des cloisons. Elles seront habillées au niveau des colonnes descendantes dans les angles des locaux desservis.

Le supportage de la distribution sera réalisé par colliers isophoniques.

Les appareils seront raccordés par des piquages sur les réseaux principaux par appareil ou groupe d'appareils.

Chaque appareil sanitaire sera équipé d'un robinet d'isolement à fermeture par vis de serrage et d'un flexible à tresse inox.

Des anti-béliers seront prévus à tous les points nécessaires (le plus près des éléments perturbateurs).

Localisation :

Cheminement en intérieur jusqu'aux locaux, suivant plans guides.

Art 20. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

L'alimentation EFS de chaque départ sera notamment équipée de :

⇒ 1 robinet d'arrêt en DN **,

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètre≤2")	Vidanges
<ul style="list-style-type: none">- à passage intégral. Femelle - Femelle.- Corps en laiton CW 617N- Bille en laiton CW 617N chromé dur.- Siège en PTFE.- Garniture de la tige O-ring en nitrile- Poignée en aluminium- Tige inéjectable.- Fabrication ISO 9001 et ISO 14001.- Robinet testé suivant norme ISO 2859.- Température : 110°C- Pression : 16 bars- Attestation de conformité sanitaire- Marque NF	Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau ø 3/4" pour purge
Code LRI 381V ou similaire	

3.3.1.3 Branchements EFS

3.3.1.3.1 Bâtiments G et H

L'entreprise réalisera les branchements EFS, entre les colonnes montantes EFS, et les raccordements des points de puisage au niveau des gaines techniques :

- ⇒ Lavabo en DN 10,
- ⇒ Laves mains en DN 10,
- ⇒ Laves vaisselles en DN 10,
- ⇒ Eviers en DN 15,
- ⇒ Vidoir en DN 15,

- ⇒ Douches en DN 15,
- ⇒ WC et lavabos des cellules, en DN 20.

Elle réalisera également les branchement EFS des départs suivants au niveau du réseau au sous-sol :

- ⇒ Bâtiment G :
 - ✓ Départ point d'eau cours nord,
 - ✓ Départ activités,
 - ✓ Départ lieux fictifs.
- ⇒ Bâtiment H :
 - ✓ Départ point d'eau cours nord.

La limite de prestation se situe au niveau des gaines techniques et du sous-sol.

Art 21. Canalisations

Depuis les piquages, les branchements des points de puisages existants au niveau des gaines techniques seront réalisés en **tube flexible**.

Art 22. Robinetterie

Chaque branchement de lavabo ou lave main ou lave-vaisselle sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN 10,
- ⇒ 1 clapet antipollution en DN 10.

Chaque branchement d'évier ou vidoir sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN 15,
- ⇒ 1 clapet antipollution en DN 15.

Chaque branchement de douche collectives sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN **,
- ⇒ 1 clapet antipollution en DN **,

Chaque branchement de cellules sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN **,
- ⇒ 1 clapet antipollution en DN **, sur le lavabo,

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet d'arrêt à boisseau sphérique	Clapet de non retour EA
à passage intégral. - Femelle - Male - Ecou tourrant plombable - Corps en laiton - Bille en laiton - Axe en laiton - Siège et garniture en PTFE - Température : 95°C - PN25 - Attestation de conformité sanitaire	Clapet EA antipollution - Corps en laiton forgé - Guide et obturateur en POM - Joint torique en nitrile - Ressort en acier inox - Sortie male et écrou tournant - Bouchons en laiton - TMS : 80°C - PMS : 10 bar - Agrément NF antipollution - Attestation de conformité sanitaire
Code LORANS 100 44 ou similaire	Code LRI 204S ou similaire

3.3.1.3.2 Bâtiment central

L'entreprise réalisera les branchements EFS, entre les réseaux existants et les raccordements des points de puisage :

- ⇒ Douches individuelles, en DN 15,
- ⇒ Vidoir en DN 15,
- ⇒ Robinet arrosage, en DN 20.

Elle réalisera également les branchements EFS des départs au niveau du réseau au sous-sol :

- ⇒ Bâtiment central :
 - ✓ Départ parloir famille,
 - ✓ Départ PEP,
 - ✓ Départ machine à boisson.

La limite de prestation se situe dans le bâtiment.

Art 23. Canalisations

Depuis les piquages, les branchements des points de puisages existants seront réalisés en **tubes flexibles**.

Art 24. Robinetterie

Chaque branchement de vidoirs sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN 15,
- ⇒ 1 clapet antipollution en DN 15.

Chaque branchement de douche sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN 15,
- ⇒ 1 clapet antipollution en DN 15.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet d'arrêt à boisseau sphérique	Clapet de non retour EA
à passage intégral. - Femelle - Male - Ecoux tournant plombable - Corps en laiton - Bille en laiton - Axe en laiton - Siège et garniture en PTFE - Température : 95°C - PN25 - Attestation de conformité sanitaire	Clapet EA antipollution - Corps en laiton forgé - Guide et obturateur en POM - Joint torique en nitrile - Ressort en acier inox - Sortie male et écrou tournant - Bouchons en laiton - TMS : 80°C - PMS : 10 bar - Agrément NF antipollution - Attestation de conformité sanitaire
Code LORANS 100 44 ou similaire	Code LRI 204S ou similaire

3.3.2 Productions et distributions ECS et BECS

Les appareils suivants seront alimentés en ECS :

- ⇒ Les lavabos,
- ⇒ Les éviers,
- ⇒ Les vidoirs,
- ⇒ Les douches.

3.3.2.1 Productions ECS

La production ECS sera collective dans les bâtiments G et H et individuelle dans le bâtiment central.

3.3.2.1.1 Productions collectives

La production d'ECS des bâtiments G et H sera de type thermodynamique.

3.3.2.1.1.1 Productions

La production ECS semi-accumulée sera équipée des éléments suivants :

- ⇒ PAC CO2,
- ⇒ Ballons de stockage ECS.

Art 25. Pompes à chaleur CO2

L'entreprise du présent lot devra la fourniture, la pose et de 2 pompes à chaleurs CO₂.

Nature :

Les pompes à chaleur au CO₂ seront de marque **MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES** et de type **Q-TON** ou techniquement équivalent.

L'unité extérieure sera de type ESA30EH2-25 de marque Mitsubishi Heavy Industries, assemblée, testée et chargée d'usine en fluide naturel non polluant R744 (CO₂).



La marque, le type et les caractéristiques sont à indiquer à la remise de l'offre.

Caractéristiques préconisées pour définir les niveaux techniques et qualitatifs attendus :

PAC	Bâtiment G	Bâtiment H
Marque	MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES	MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES
Modèle	Q TON	Q TON
Fluide	ECS	ECS
Puissance	30 kW	30 kW
Débit moyenne saison	8,97 l/min	8,97 l/min
Puissance absorbée	6,98 kW	6,98 kW
COP	4,3	4,3
Alimentation électrique	TRI + N + T / 400 V - 50 Hz	TRI + N + T / 400 V - 50 Hz

Caractéristiques techniques et qualitatives :

- ⇒ Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine imperméable
- ⇒ Echangeur Air / CO₂ en cuivre a ailettes
- ⇒ Echangeur CO₂ / Eau équipe d'un tube Cuivre pour l'ECS autour duquel des tubes cuivres CO₂ sont enroulés en spirale.
- ⇒ Deux ventilateurs de type hélicoïdal
- ⇒ Circulateur d'eau Spiral Inverter.
- ⇒ Compresseur Hermétique Inverter 2 Etages Scroll + Rotatif avec injection de gaz de fabrication Mitsubishi Heavy Industries
- ⇒ Maintien de 100% de la puissance nominale 30 kW jusqu'à -7°C extérieur.
- ⇒ Production de l'ECS entre 60°C et 90°C même pour des régions extrêmement froides, 100% Thermodynamique sans appoint jusqu'à -25°C extérieure
- ⇒ COP à un régime entrée/sortie d'eau +5/65°C :
 - 4,2 à +7°C extérieure
 - 2,83 à -7°C extérieure

DIMENSION

Hauteur	1690	mm
Largeur	1350	mm
Profondeur	720+35	mm

Poids

385

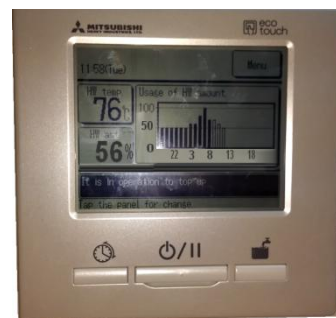
kg

Commande et régulation :

La régulation de la pompe à chaleur se fera par une commande tactile LCD retro éclairée avec affichage 3,8 pouces à cristaux liquides

De type RC-Q1E (Eco toucha) de marque MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ou équivalent et devront respecter les caractéristiques ci-dessous.

- ⇒ *Seulement 3 touches physiques seront à disposition (Programmation, marche/arrêt, fonction Booster). Le mode économie d'énergie pourra être configurable selon les besoins.*
- ⇒ *L'interface retro éclairée permettra une utilisation intuitive des fonctionnalités laissées à disposition de l'utilisateur.*
- ⇒ *Programmation de la température désirée de sortie d'eau*
- ⇒ *Programmation de la température maxi de production d'eau*
- ⇒ *Le programmeur hebdomadaire, de série sur la télécommande RC-Q1E, permettra d'ajuster la production selon les besoins et de limiter les consommations pendant les heures pleines.*
- ⇒ *La fonction «> Booster >> permet de réaliser une charge du stockage à 100%.*
- ⇒ *Visualisation de la production et de la température d'ECS désirée avec une simple pression sur l'écran tactile*
- ⇒ *Une fonction de redémarrage automatique en cas de coupure de courant*
- ⇒ *Une fonction administrateur avec mot de passe*

**SONDE DE REGULATION**

Les sondes de régulation de température du ballon ECS seront de type MTH-Q3E de marque MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ou Équivalent. Un ensemble de 9 sondes permettra de contrôler la température d'eau chaude à l'intérieur des Ballons de stockage.

VANNE ANTIGEL

La vanne 3 voies de régulation antigel CWFV3 sera de type MTH-Q4E de marque MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ou équivalent et permettra de gérer la régulation de la programmation antigel du système.

CABLE DE CONNEXION

Le Câble de connexion longueur 20m sera de type MTH-Q1E de marque MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ou équivalent et permettra le raccordement entre le Q-TON et le Stockage.

Installation :

Les PAC seront installées sur une structure à créer.

Pour l'installation, les prescriptions du fabricant seront respectées.

Levage et manutention :

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel.

Pour la pose en toiture, l'entreprise devra réaliser des points d'ancrages réglementaires.

Mise en service :

La mise en service devra être réalisée par **le constructeur** qui remettra un PV dès la mise en service.

Localisation :

En toiture des bâtiments G et H, suivant plans guides.

Art 26. Ballons de stockage ECS

L'entreprise du présent lot devra la fourniture, la pose et de ballons de stockage ECS sur chaque pompe à chaleurs CO2.

Nature :

Les ballons de stockage ECS seront de marque **YACK** et de type **YBQ500G02** ou techniquement équivalent.



La marque, le type et les caractéristiques sont à indiquer à la remise de l'offre.

Caractéristiques préconisées pour définir les niveaux techniques et qualificatifs attendus :

Ballons	Bâtiment G	Bâtiment H
Marque	YACK	YACK
Modèle	YBQ500G02	YBQ500G02
Fluide	ECS	ECS
Volume	500 litres	500 litres
Hauteur	670 mm	670 mm
Largeur	670 mm	670 mm
Profondeur	1950 mm	1950 mm
Poids	210 kg	210 kg
NOMBRE de ballons	8	5
VOLUME TOTAL	4000 litres	2500 litres

Caractéristiques techniques et qualitatives :

- ⇒ Tenue au Feu M2
- ⇒ Revêtement du Ballon Acier prélaqué
- ⇒ Revêtement sanitaire ACIER et SALVAROC (Ciment + minéraux)
- ⇒ Spécificité 4 doigt de gants ½ F / 4 Connexion hydraulique en 1''1/2 M
- ⇒ Installation et Manutention facilitées (Passage de portes)
- ⇒ Empilables
- ⇒ Isolation mousse polyuréthane expansée 100 mm
- ⇒ Revêtement Inox et Alvaro conforme à l'utilisation sanitaire
- ⇒ Température de service jusqu'à 95°C, Température maximum 110°C.
- ⇒ Pression d'épreuve : 12 Bars, Pression de service : 7 Bars
- ⇒ Piquages et Brides en Inox
- ⇒ Vanne de vidange
- ⇒ Garantie : 5 ans pour la Cuve et 1 an pour la partie électrique (P.E.) agréée ACS
- ⇒ **Résistance électrique de secours**

Accessoires :

Les ballons seront munis de résistance électrique de secours.

La résistance de chaque module de 500L sera de type YRBQ50048 de marque YACK et aura les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Résistance stéatite D32 de 4,8 kW 230 V sous fourreau
- ⇒ Aquastat de régulation et de sécurité pré-équipé
- ⇒ Anode
- ⇒ Joint pour la bride.

Installation :

Les ballons seront installés sur un socle béton prévu à cet effet.

Pour l'installation, les prescriptions du fabricant seront respectées.

Levage et manutention :

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel.

Localisation :

En sous-sol des bâtiments G et H, suivant plans guides.

3.3.2.1.1.2 Raccordements hydrauliques EF

L'entreprise réalisera les raccordements hydrauliques EF entre l'arrivée EF et les ballons.

Art 27. Canalisations

Nature

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en tube composite multicouche à sertir de marque **GEBERIT** et de type **MAPRESS MEPLA** ou équivalent.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube composite, avec une couche en PE-Xb à l'intérieur, une couche intermédiaire en aluminium et une couche PE-HD à l'extérieur sertie, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14/12-1747.

Diamètres :

Les différents tronçons de tuyauteries à réaliser se décomposent de la manière suivante :

Tronçon		Diamètre nominal	
1	Réseau EF	DN40	Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution

Mise en œuvre :

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Supportage :

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

Localisation :

Cheminement en intérieur, suivant plans guides.

Art 28. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Par PAC, le réseau EFS sera notamment équipée de :

- ⇒ 1 vanne d'arrêt,
- ⇒ 1 compteur volumétrique à impulsion : FQT
- ⇒ 1 clapet antipollution, EA,
- ⇒ 1 adoucisseur,
- ⇒ 1 manchette témoin, avec 2 robinets d'arrêt,
- ⇒ 1 prise d'échantillon,
- ⇒ 2 clapets EA,
- ⇒ 1 vanne d'arrêt,

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètre≤2")	Clapet de non-retour EA	Compteur d'eau froide
à passage intégral. Femelle - Femelle. - Corps en laiton CW 617N - Bille en laiton CW 617N chromé dur. - Siège en PTFE. - Garniture de la tige O-ring en nitrile - Poignée en aluminium - Tige injectable. - Fabrication ISO 9001 et ISO 14001. - Robinet testé suivant norme ISO 2859. - Température : 110°C - Pression : 16 bars - Attestation de conformité sanitaire - Marque NF	Clapet EA antipollution - corps en laiton-guide et obturateur en POM - Joint torique en nitrile - Ressort en acier inox - sortie male et écrou tournant - bouchons en laiton - Agrément NF antipollution - Attestation de conformité sanitaire	Compteur d'eau froide à jet multiples R160 - Cadran sec et en verre - Emetteur d'impulsion - Attestation de conformité sanitaire
Code LRI 381V ou similaire	Code LRI 204S ou similaire	Code LRI 5600M et 5633 ou similaire

Robinet d'équilibrage	Filtre à tamis	Purgeur d'air ACS
<ul style="list-style-type: none"> - Corps et tête en bronze - Filetages mâles selon ISO 228 pour raccords à joint plat - Siège oblique à préréglage de précision progressif - Clapet et tige en laiton - Joint en PTFE - Thermostat à aiguille - Coquille d'isolation - Température : 95°C - PN 10 - Attestation de conformité sanitaire 	<ul style="list-style-type: none"> Filtre à tamis taraudé - Maille 0,5mm - Corps en laiton - Tamis en acier inox - Température : 110°C - PN 20 - Attestation de conformité sanitaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Entièrement démontable - Corps en laiton - Couvercle en laiton - Flotteur PP - Joint EPDM - Température : 110°C - Pression : 10 bars - Attestation de conformité sanitaire
OVENTROP Aquastrom C ou similaire	Code LRI 384 ou similaire	Code LRI 431AS ou similaire

Compteur d'eau :

Le comptage de l'eau froide sera réalisé par un système de comptage composé des appareils suivants :

Un mesureur de volume émetteur d'impulsions, du type à hélice à axe vertical et cadran sec, toutes positions. Sa PN sera adaptée à la pression de service. L'assemblage sera réalisé par raccords mécaniques de type à bride. Il sera sélectionné pour une perte de charge maximum de 400 gr.

Les compteurs seront toujours mis en œuvre en respectant les conditions de pose du constructeur. Ils seront équipés d'un filtre à tamis en amont.

Les compteurs d'eau seront communicants afin d'être récupéré sur la GTC.

Manchette témoin :

Une manchette témoin démontable de type rectiligne sera mise en place sur le circuit d'eau froide, et aura une longueur de 400 mm.

Prises d'échantillon :

Afin de contrôler la qualité de l'eau du circuit, une prise d'échantillon sera installée sur l'alimentation d'eau froide sanitaire.

Les prises d'échantillon seront réalisées en DN 15 et comprendront une vanne d'isolement. Elles seront de type flambable.

Art 29. Adoucisseur**Nature :**

Le traitement d'eau sera assuré par le biais d'un adoucisseur, de marque **BWT**, de type **PERLA PRO L** ou techniquement et qualitativement équivalent équipé de :

- ⇒ Module en 1''1/2 avec by-pass et prise d'échantillon,
- ⇒ Flexible de raccordement,
- ⇒ Mitigeur et compteur intégré,
- ⇒ Adoucisseur monobloc, corps en polyester renforcé fibre de verre :
 - ✓ Vanne de mitigeage intégrée,
 - ✓ Bac à sel intégré,



- ✓ Bloc hydraulique en noryl, raccordement en 1"1/2,
- ✓ Régénérations programmables avec afficheur.
- ✓ Volume de résine : **75 litres**,

En amont, il sera installé un filtre à tamis interchangeable (90/110 µm) de marque **BWT**, de type **AVANTI WF** en 2".

L'Entreprise aura à sa charge la première recharge en sels de l'adoucisseur et devra dans le cadre de son marché mettre à disposition 2 sacs supplémentaires neufs de 50 kg.

Art 30. Instrumentation

Pression :

Le contrôle de la pression des circuits s'effectuera par le jeu d'un shunt équipé d'un manomètre gradué en bar de type industriel normalisé diamètre nominal 80 à boîtier en tôle d'acier sans collerette, à raccord fileté gaz diam.1/2" en bas, élément de mesure, tube bourdon en Cu Sn, tolérance + ou - 5% (Classe de précision 1). La source de pression sera isolée par un robinet à boisseau en laiton situé de part et d'autre du manomètre. Un robinet porte manomètre sera installé en amont de celui-ci.

Les manomètres suivants seront installés :

- ⇒ 1 manomètre sur le réseau « aller » : PI

Art 31. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

- ⇒ Le calorifuge sera réalisé par des coquilles de **laine de roche**, de **classe 3**,
- ⇒ La protection sera réalisée :
 - ✓ En intérieur : par des feuilles PVC (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns),

3.3.2.1.1.3 Raccordements hydrauliques ECS

L'entreprise réalisera les raccordements hydrauliques entre la PAC et les ballons, et entre les ballons et les départs des sous-stations.

Art 32. Canalisations

Nature :

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en tube composite multicouche à sertir de marque **GEBERIT** et de type **MAPRESS MEPLA** ou équivalent.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube composite, avec une couche en PE-Xb à l'intérieur, une couche intermédiaire en aluminium et une couche PE-HD à l'extérieur serti, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14/12-1747.

Diamètres :

Les différents tronçons de tuyauteries à réaliser se décomposent de la manière suivante :

Tronçon		Diamètre nominal	Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution
1	Réseau ECS entre PAC et ballon	DN25	
2	Départ ECS	DN40	

Mise en œuvre :

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Supportage :

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

Localisation :

Cheminement en extérieur, GT, et LT suivant plans guides.

Art 33. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Par PAC, le réseau ECS sera notamment équipée de :

- ⇒ 2 manchons anti-vibratiles,
- ⇒ 6 vannes d'arrêt,
- ⇒ 1 filtre à tamis,
- ⇒ 1 vanne de réglage,
- ⇒ 1 clapet anti-retour, EA,
- ⇒ 1 robinet d'arrêt,
- ⇒ 1 vanne 3 voies de régulation antigel,
- ⇒ 1 soupape de sécurité.

Par sous-station, chaque départ ECS sera notamment équipée de :

- ⇒ 3 vannes d'arrêt,
- ⇒ 1 vanne thermostatique de mélange,
- ⇒ 1 canne d'injection de chlore,
- ⇒ 1 manchette témoin, avec 2 robinets d'arrêt,
- ⇒ 1 prise d'échantillon,
- ⇒ 1 clapet anti-retour, EA,

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètres ≤ 2")	Clapet de non-retour EA	Vidanges
<ul style="list-style-type: none"> à passage intégral. Femelle - Femelle. - Corps en laiton CW 617N - Bille en laiton CW 617N chromé dur. - Siège en PTFE. - Garniture de la tige O-ring en nitrile - Poignée en aluminium - Tige injectable. - Fabrication ISO 9001 et ISO 14001. - Robinet testé suivant norme ISO 2859. - Température : 110°C - Pression : 16 bars - Attestation de conformité sanitaire - Marque NF 	<ul style="list-style-type: none"> Clapet EA antipollution - corps en laiton-guide et obturateur en POM - Joint torique en nitrile - Ressort en acier inox - sortie male et écrou tournant - bouchons en laiton - Agrément NF antipollution - Attestation de conformité sanitaire 	<p>Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau Ø 3/4" pour purge</p>
Code LRI 381V ou similaire	Code LRI 204S ou similaire	

Robinet d'équilibrage	Filtre à tamis	Purgeur d'air ACS
<ul style="list-style-type: none"> - Corps et tête en bronze - Filetages mâles selon ISO 228 pour raccords à joint plat - Siège oblique à préréglage de précision progressif - Clapet et tige en laiton - Joint en PTFE - Thermostat à aiguille - Coquille d'isolation - Température : 95°C - PN 10 - Attestation de conformité sanitaire 	<ul style="list-style-type: none"> Filtre à tamis taraudé - Maille 0,5mm - Corps en laiton - Tamis en acier inox - Température : 110°C - PN 20 - Attestation de conformité sanitaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Entièrement démontable - Corps en laiton - Couvercle en laiton - Flotteur PP - Joint EPDM - Température : 110°C - Pression : 10 bars - Attestation de conformité sanitaire
OVENTROP Aquastrom C ou similaire	Code LRI 384 ou similaire	Code LRI 431AS ou similaire

Manchette témoin :

Une manchette témoin de type rectiligne sera mise en place sur chaque circuit bouclage ECS.

Elle comprendra un by-pass, avec 2 robinets d'isolement et un robinet de vidange.

Prises d'échantillon :

Afin de contrôler la qualité de l'eau du circuit, une prise d'échantillon sera installée sur les retours de boucle ECS.

Les prises d'échantillon seront réalisées en DN 15 et comprendront une vanne d'isolement. Elles seront de type flambable.

Art 34. Instrumentation

Température :

Chacun des circuits sera équipé d'un thermomètre gradué en degrés, grande taille en verre conforme à la norme NF B 37.003 droits ou coudés, protégés par une gaine laiton à bouchon vissé. Le plongeur aura une longueur de 60 mm fixé sur manchon support taraudé diamètre 3/4".

Chaque thermomètre sera installé judicieusement de façon à permettre une lecture aisée lors des contrôles.

Les thermomètres suivants seront installés, par sous-station :

- ⇒ 1 thermomètre sur le réseau « aller PAC » : TI
- ⇒ 1 thermomètre sur le réseau « retour PAC » : TI
- ⇒ 2 thermomètres sur le réseau « départ ECS » : TI

Les sondes de température suivantes seront installées, par sous-station :

- ⇒ 1 sonde de température sur le circuit « retour PAC » : TT
- ⇒ 2 sondes de température sur le circuit « départ ECS » : TT

A proximité de chaque thermomètre, ou sonde de température, un doigt de gant sera installé.

Pression :

Le contrôle de la pression des circuits s'effectuera par le jeu d'un shunt équipé d'un manomètre gradué en bar de type industriel normalisé diamètre nominal 80 à boîtier en tôle d'acier sans collerette, à raccord fileté gaz diam.1/2" en bas, élément de mesure, tube bourdon en Cu Sn, tolérance + ou - 5% (Classe de précision 1). La source de pression sera isolée par un robinet à boisseau en laiton situé de part et d'autre du manomètre. Un robinet porte manomètre sera installé en amont de celui-ci.

Les manomètres suivants seront installés, par sous-station :

- ⇒ 1 manomètre sur le réseau « aller PAC » : PI
- ⇒ 1 manomètre sur le réseau « retour PAC » : PI
- ⇒ 2 manomètres sur le réseau « départ ECS » : PI

Art 35. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

- ⇒ Le calorifuge sera réalisé par des coquilles de laine de roche, de classe 3,
- ⇒ La protection sera réalisée :
 - ✓ En intérieur : par des feuilles PVC (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns),
 - ✓ En extérieur : par des tôles isoxal.

3.3.2.1.1.4 Raccordements hydrauliques BECS

Les réseaux de bouclage relieront le retour des réseaux BECS en sous-station aux ballons.

L'entreprise réalisera :

- ⇒ La mise en œuvre de pompes de bouclages,
- ⇒ Les raccordements hydrauliques, en **tube composite multicouche à sertir**,
- ⇒ Le calorifuge des réseaux.

La limite de prestation se situe dans les bâtiments.

Art 36. Pompes de bouclage ECS

Nature :

Le titulaire devra l'installation de 2 pompes de bouclage, simple, de marque **WILO** et de type **STRATOS PICO-Z** ou techniquement et qualitativement équivalent.



Caractéristiques :

Les débits et HMT des pompes à prendre en compte sont :

Réseau BECS	Débit (m ³ /h)	HMT (mCE)	Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution
Réseau bâtiment G	1,6	5	
Réseau bâtiment H	1,1	5	

Les pompes devront être sélectionnées au rendement nominal.

Le débit sera établi sur la base d'un **gradient de température maximal de 5°C** entre le départ ECS et le point d'utilisation le plus éloigné, en absence de tout puisage.

Les pompes devront être sélectionnées au rendement nominal.

Le circulateur sera simple à rotor noyer, avec corps en laiton rouge, roue en PPS, avec un moteur à aimant permanent et équipé d'un variateur de vitesse intégré, répondant aux exigences EEI<0,23, et coquille d'isolation thermique.

Il sera certifié ACS.

Le raccordement sera à brides PN10.

Installation :

Les pompes seront mises en œuvre à plus de 30 cm du sol.

L'installation comprendra un manomètre monté en différentiel avec vannes d'isolement, raccordé sur les prises de pression en amont et en aval de la pompe.

L'aspiration et le refoulement seront équipés chacun de vanne papillon ISO PN 10/16, de type EUROVALVE de LRI ou équivalent, de diamètre identique à celui des canalisations. Afin de permettre le démontage en charge de l'une des parties amont ou aval, ces vannes, pour montage entre brides, seront d'un modèle à oreilles de centrage et démontage, la commande est réalisée par poignée crantée ¼ de tour. Lors du montage des tirants, les écrous intermédiaires seront mis en place.

Cette pompe sera équipée de manchons antivibratiles en amont et en aval.

Les changements de diamètre éventuels, entre les canalisations et les orifices d'aspiration et refoulement des pompes seront réalisés suivant les prescriptions du constructeur.

Art 37. Canalisations

Nature :

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en tube composite multicouche à sertir de marque **GEBERIT** et de type **MAPRESS MEPLA** ou équivalent.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube composite, avec une couche en PE-Xb à l'intérieur, une couche intermédiaire en aluminium et une couche PE-HD à l'extérieur serti, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14/12-1747.

Diamètres :

Les différents tronçons de tuyauteries à réaliser se décomposent de la manière suivante :

Tronçon		Diamètre nominal	
1	Réseau horizontaux	DN32	Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution

Mise en œuvre :

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Chaque alimentation d'appareil sanitaire sera apparente installée le long des cloisons. Elles seront habillées au niveau des colonnes descendantes dans les angles des locaux desservis.

Le supportage de la distribution sera réalisé par colliers isophoniques.

Les appareils seront raccordés par des piquages sur les réseaux principaux par appareil ou groupe d'appareils.

Chaque appareil sanitaire sera équipé d'un robinet d'isolement à fermeture par vis de serrage et d'un flexible à tresse inox.

Des anti-béliers seront prévus à tous les points nécessaires (le plus près des éléments perturbateurs).

Localisation :

Cheminement en sous-sol, GT jusqu'aux locaux, suivant plans guides.

Art 38. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Par sous-station, chaque retour BECS sera notamment équipée de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt,
- ⇒ 1 vanne de vidange et de prise d'échantillon,
- ⇒ 1 vanne de réglage,
- ⇒ 1 manchette témoin, avec 2 robinets d'arrêt,
- ⇒ 1 manchon anti-vibratile,
- ⇒ La pompe de bouclage (cf. Art 36),
- ⇒ 1 manchon anti-vibratile,
- ⇒ 1 clapet anti-retour, EA,
- ⇒ 2 mesureurs de débits, avec 2 robinets d'arrêts,
- ⇒ 1 réchauffeur de boucle, avec 3 robinets d'arrêts,
- ⇒ 2 clapets anti-retour, EA,

⇒ 2 vannes de réglage,

⇒ 4 vannes d'arrêt.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètre≤2")	Clapet de non-retour EA	Vidanges
à passage intégral. Femelle - Femelle. - Corps en laiton CW 617N - Bille en laiton CW 617N chromé dur. - Siège en PTFE. - Garniture de la tige O-ring en nitrile - Poignée en aluminium - Tige injectable. - Fabrication ISO 9001 et ISO 14001. - Robinet testé suivant norme ISO 2859. - Température : 110°C - Pression : 16 bars - Attestation de conformité sanitaire - Marque NF	Clapet EA antipollution - corps en laiton-guide et obturateur en POM - Joint torique en nitrile - Ressort en acier inox - sortie male et écrou tournant - bouchons en laiton - Agrément NF antipollution - Attestation de conformité sanitaire	Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau ø 3/4" pour purge
Code LRI 381V ou similaire	Code LRI 204S ou similaire	

Robinet d'équilibrage
- Corps et tête en bronze - Filetages mâles selon ISO 228 pour raccords à joint plat - Siège oblique à préréglage de précision progressif - Clapet et tige en laiton - Joint en PTFE - Thermostat à aiguille - Coquille d'isolation - Température : 95°C - PN 10 - Attestation de conformité sanitaire
OVENTROP Aquastrom C ou similaire

Manchette témoin :

Une manchette témoin de type rectiligne sera mise en place sur chaque circuit bouclage ECS.

Elle comprendra un by-pass, avec 2 robinets d'isolement et un robinet de vidange.

Prises d'échantillon :

Afin de contrôler la qualité de l'eau du circuit, une prise d'échantillon sera installée sur les retours de boucle ECS.

Les prises d'échantillon seront réalisées en DN 15 et comprendront une vanne d'isolement. Elles seront de type flambable.

Art 39. Instrumentation

Température :

Chacun des circuits sera équipé d'un thermomètre gradué en degrés, grande taille en verre conforme à la norme NF B 37.003 droits ou coudés, protégés par une gaine laiton à bouchon vissé. Le plongeur aura une longueur de 60 mm fixé sur manchon support taraudé diamètre 3/4".

Chaque thermomètre sera installé judicieusement de façon à permettre une lecture aisée lors des contrôles.

Les thermomètres suivants seront installés, par sous-station :

⇒ 1 thermomètre sur le réseau « retour BECS » : TI

Les sondes de température suivantes seront installées, par sous-station :

⇒ 1 sonde de température sur le réseau « retour BECS » : TT

A proximité de chaque thermomètre, ou sonde de température, un doigt de gant sera installé.

Pression :

Le contrôle de la pression des circuits s'effectuera par le jeu d'un shunt équipé d'un manomètre gradué en bar de type industriel normalisé diamètre nominal 80 à boîtier en tôle d'acier sans collerette, à raccord fileté gaz diam.1/2" en bas, élément de mesure, tube bourdon en Cu Sn, tolérance + ou - 5% (Classe de précision 1). La source de pression sera isolée par un robinet à boisseau en laiton situé de part et d'autre du manomètre. Un robinet porte manomètre sera installé en amont de celui-ci.

Les manomètres suivants seront installés, par sous-station :

⇒ 1 manomètre sur le réseau « retour BECS » : PI

⇒ 1 manomètre sur la pompe BECS : PI

Art 40. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

⇒ Le calorifuge sera réalisé par des coquilles de **laine de roche**, de **classe 3**,

⇒ La protection sera réalisée par des **feuilles PVC (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns)**.

Les robinets d'équilibrage seront isolés individuellement avec une coquille d'isolation démontable spécifiquement prévue par le fabricant sélectionné.

3.3.2.1.1.5 Dispositifs de sécurité et service

3.3.2.1.1.5.1 Expansion

L'expansion des circuits eau chaude sera réalisée.

L'entreprise réalisera :

⇒ La mise en œuvre d'un vase d'expansion à membrane,

⇒ Le raccordement du système d'expansion à la nouvelle installation.

Art 41. Vase d'expansion

L'entreprise devra la mise en œuvre d'un vase d'expansion à membrane de marque **REFLEX**, et de type **REFIX DC** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Le vase d'expansion sera fermé sous pression d'azote, avec membrane intégrale non amovible selon EN 13831, d'un volume de 300 litres.

La capacité du vase est à valider par l'entreprise en exécution.

Art 42. Canalisations

L'entreprise fournit et installe toutes les canalisations nécessaires au raccordement du système d'expansion.

Les différents réseaux de tuyauteries seront réalisés en **tubes multicouches**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art.

Supportage :

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

3.3.2.1.1.5.2 Points d'eau de nettoyage

En toiture de chaque bâtiment, un point d'eau sera implanté en toiture de chaque bâtiment pour assurer le nettoyage des PAC.

Art 43. Point d'eau de nettoyage

Le circuit « point d'eau nettoyage » sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN **,
- ⇒ 1 raccord au nez cannelé équipé d'un clapet anti-retour conforme,
- ⇒ 1 enrouleur automatique.

Art 44. Canalisations

L'entreprise fournit et installe toutes les canalisations nécessaires au raccordement du point d'eau.

Les différents réseaux de tuyauteries seront réalisés en **tubes multicouches**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art.

Supportage :

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

Calorifuges :

Les parties cheminant en extérieur seront calorifugées par un isolant en laine de roche protégé par de la tôle Isoxal.

3.3.2.1.2 Productions indépendantes

Les productions ECS du bâtiment central seront réalisées par des chauffe-eaux électriques et thermodynamique.

3.3.2.1.2.1 Productions ECS

Art 45. Chauffe-eau thermodynamique

L'entreprise du présent lot devra la fourniture, la pose et d'un chauffe-eau thermodynamique.

Nature :

Le chauffe-eau thermodynamique sera de marque **YACK** et de type **ORâ** ou techniquement équivalent.

La marque, le type et les caractéristiques sont à indiquer à la remise de l'offre.

Caractéristiques préconisées pour définir les niveaux techniques et qualificatifs attendus :

CE	Bâtiment central
Marque	YACK
Modèle	ORâ
Fluide	ECS
Volume	270 litres
Puissance	3350 W
Puissance absorbée	1940 W
Puissance résistance électrique	1500 W
Réfrigérant	R134a
Débit air	450 m3/h
Alimentation électrique	P+ N + T / 230 V - 50 Hz



Caractéristiques techniques et qualitatives :

- ⇒ Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine imperméable
- ⇒ Cuve en acier émaillé
- ⇒ Circuit thermodynamique en partie haute de la cuve,
- ⇒ Ventilateur de type centrifuge avec pression disponible de 50 Pa,
- ⇒ Production de l'ECS jusqu'à 65°C en 100% Thermodynamique,
- ⇒ Cycle anti légionellose programmé d'usine
- ⇒ Coefficient de performance à 20°C suivant la EN16147, EU812/2013 :
- ⇒ - 3.98 (modèle 270 litres)
- ⇒ Plage de Fonctionnement sur l'air de -7°C à +40°C,
- ⇒ Echangeur de chaleur (modèle 270 litres uniquement),
- ⇒ Régulateur tactile intuitif en façade avec 4 modes de programmation ECO / NORMAL / CONFORT / CONFORT+ et une fonction BOOST
- ⇒ Résistance 1,5 kW
- ⇒ Raccordement PV Ready, alimentation électrique venant d'un panneau photovoltaïque,
- ⇒ Raccordement SG Ready, alimentation électrique compatible sur les compteurs Linky,

DIMENSION

Hauteur	2030	mm
Diamètre	635	mm
Poids	145	kg

Installation :

Pour l'installation, les prescriptions du fabricant seront respectées.

Levage et manutention :

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel.

Mise en service :

La mise en service devra être réalisée par **le constructeur** qui remettra un PV dès la mise en service.

Localisation :

Au rez-de-chaussée du bâtiment central, suivant plans guides.

Art 46. Chauffe-eaux électriques 100 litres

L'entreprise du présent lot devra la fourniture, la pose et de 2 chauffe-eaux électriques de 100 litres.

Nature :

Le réservoir aura une capacité de 100 litres. Il comportera une résistance stéatite de 1,2 kW. De marque **ATLANTIC** type **chaufféo +** ou techniquement équivalent, il aura une valeur de pertes statiques maximale de 1,21 kWh/24h à 65°C (temps de chauffe de 5h12).

Chaque chauffe-eau sera monté avec un groupe de sécurité et un siphon, et rendu isolable par le biais de deux vannes RBS.

Le raccordement électrique sera réalisé par le présent corps d'état.

Localisation :

En faux-plafond, au sous-sol et au R+2 du bâtiment central, suivant plans guides.

Art 47. Chauffe-eaux électriques 30 litres

L'entreprise du présent lot devra la fourniture, la pose et de 4 chauffe-eaux électriques de 30 litres.

Nature :

Le réservoir aura une capacité de 30 litres. Il comportera une résistance de 2 kW. De marque **ATLANTIC** type **petites capacités** ou techniquement équivalent, il aura une valeur de pertes statiques maximale de 0,78 kWh/24h à 65°C (temps de chauffe de 0h52).

Chaque chauffe-eau sera monté avec un groupe de sécurité et un siphon, et rendu isolable par le biais de deux vannes RBS.

Le raccordement électrique sera réalisé par le présent corps d'état.

Localisation :

En faux-plafond, au rdc du bâtiment central, suivant plans guides.

3.3.2.1.2.2 Raccordements aérauliques

L'entreprise réalisera les raccordements aérauliques de CE thermodynamique.

Art 48. Gaines rigides

Nature :

Les gaines seront réalisées à partir de conduits autoporteurs circulaires exécutés en tôle d'acier galvanisé agrafée en spirale.

Diamètres :

Diamètres Ø160 mm - à confirmer lors des études d'exécution.

Raccords :

Chaque changement de direction ou de section sera progressif, avec un angle de 45 degrés. Cette disposition concerne :

⇒ Les coudes.

Assemblage :

Les accessoires en tôle d'acier galvanisé seront fixés par des rivets. Une étanchéité parfaite sera obtenue par du mastic ou par des bandes adhésives de serrage, le tout assurant un déboîtement impossible.

Supports :

Les conduits seront soutenus par l'intermédiaire de colliers avec garniture en feutre. L'espacement entre supports sera de 1.20 m maximum.

Chaque collier sera visé à un mur ou suspendu à une structure rigide par l'intermédiaire d'une tige filetée.

Localisation :

Suivant plans guides.

Art 49. Prise d'air

L'entreprise devra la fourniture et pose d'une grille de prise d'air en façade.

Nature :

La prise d'air neuf sera réalisée à l'extérieur en façade.

La prise d'air neuf comprendra une grille extérieure circulaire murale de marque **ALDES** et de type **AR 637** ou qualitativement et techniquement équivalent.



Localisation :

Façade, suivant plans guides.

Art 50. Rejet d'air

L'entreprise devra la fourniture et pose d'une grille de rejet d'air en façade.

Nature :

Le réseau de rejet d'air sera réalisé à l'extérieur en façade.

Le rejet d'air comprendra une grille extérieure circulaire murale de marque **ALDES** et de type **AR 637** ou qualitativement et techniquement équivalent.



Localisation :

Façade, suivant plans guides.

3.3.2.1.2.3 Raccordements hydrauliques EF

L'entreprise réalisera les raccordements hydrauliques EF des CE depuis les réseaux EF existant.

Art 51. Canalisations

Nature :

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en tube composite multicouche à sertir de marque **GEBERIT** et de type **MAPRESS MEPLA** ou équivalent.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube composite, avec une couche en PE-Xb à l'intérieur, une couche intermédiaire en aluminium et une couche PE-HD à l'extérieur sertie, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14/12-1747.

Diamètres :

Les différents tronçons de tuyauteries à réaliser se décomposent de la manière suivante :

Tronçon		Diamètre	
1	Réseau EF	DN25	Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution

Mise en œuvre :

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Supportage :

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

Localisation :

Cheminement en intérieur, suivant plans guides.

Art 52. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Par CE, le réseau EFS sera notamment équipée de :

- ⇒ 1 vanne d'arrêt,
- ⇒ 1 groupe de sécurité.

Art 53. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

- ⇒ Le calorifuge sera réalisé par de l'armaflex.

3.3.2.1.2.4 Raccordements hydrauliques ECS

L'entreprise réalisera les raccordements hydrauliques ECS des CE aux réseaux existants.

Art 54. Canalisations

Nature :

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en tube composite multicouche à sertir de marque **GEBERIT** et de type **MAPRESS MEPLA** ou équivalent.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube composite, avec une couche en PE-Xb à l'intérieur, une couche intermédiaire en aluminium et une couche PE-HD à l'extérieur sertie, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14/12-1747.

Diamètres :

Les différents tronçons de tuyauteries à réaliser se décomposent de la manière suivante :

Tronçon		Diamètre	
1	Réseau ECS	DN25	Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution

Mise en œuvre :

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Supportage :

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

Localisation :

Cheminement en intérieur, suivant plans guides.

Art 55. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Par CE, le réseau ECS sera notamment équipée de :

- ⇒ 1 vanne d'arrêt.

Art 56. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

- ⇒ Le calorifuge sera réalisé par de l'armaflex.

3.3.2.2 Réseaux de distribution ECS et BECS

Les travaux à réaliser par l'entreprise consistent à rénover les réseaux ECS et BECS des bâtiments G et H, et à modifier les réseaux ECS dans le bâtiment central et PEP pour raccorder les nouveaux points de puisage.

Bâtiments G et H :

Depuis les panoplies en sous-sol, le titulaire du présent lot devra la fourniture, et la pose des réseaux de distribution y compris robinetterie desservant l'ensemble des points de puisage comprenant :

- ⇒ Un **réseau** de distribution d'eau chaude sanitaire (ECS) alimentant **le bâtiment G, avec 16 colonnes**,
- ⇒ Un **réseau** de distribution d'eau chaude sanitaire (ECS) alimentant **le bâtiment H, avec 11 colonnes**.
- ⇒ Un **réseau** de distribution de bouclage d'eau chaude sanitaire (BECS) alimentant **le bâtiment G, avec 16 colonnes**,
- ⇒ Un **réseau** de distribution de bouclage d'eau chaude sanitaire (BECS) alimentant **le bâtiment H, avec 11 colonnes**.

Bâtiments central et PEP :

Dans ces bâtiments, les réseaux de distribution ECS seront modifiés pour alimenter les nouveaux points de puisage.

Les différents réseaux de tuyauteries seront réalisés :

Réseaux de distribution	Réseaux distribution ECS bâtiments G et H	Tube composite multicouche à sertir
	Réseaux bouclage ECS bâtiments G et H	Tube composite multicouche à sertir
	Réseaux distribution ECS bâtiment central et PEP	Tube composite multicouche à sertir

L'ensemble des réseaux seront réalisés suivant les règles de l'art, et comprendront toute la robinetterie d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

3.3.2.2.1 Raccordements ECS bâtiments G et H

Depuis les productions ECS, le titulaire du présent corps d'état devra la fourniture et pose des réseaux de distribution ECS alimentant les appareils sanitaires dédiés.

L'entreprise réalisera :

- ⇒ Les raccordements hydrauliques, en **tube composite multicouche à sertir**,
- ⇒ Le calorifuge des réseaux.

La limite de prestation se situe dans les bâtiments.

Art 57. Canalisations

Nature :

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en tube composite multicouche à sertir de marque **GEBERIT** et de type **MAPRESS MEPLA** ou équivalent.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube composite, avec une couche en PE-Xb à l'intérieur, une couche intermédiaire en aluminium et une couche PE-HD à l'extérieur serti, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14/12-1747.

Diamètres :

Les différents tronçons de tuyauteries à réaliser se décomposent de la manière suivante :

Tronçon		Diamètre nominal	<i>Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution</i>
1	Réseau horizontal	DN40 DN32 DN25	
2	Colonnes	DN25	

Mise en œuvre :

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Chaque alimentation d'appareil sanitaire sera apparente installée le long des cloisons. Elles seront habillées au niveau des colonnes descendantes dans les angles des locaux desservis.

Le supportage de la distribution sera réalisé par colliers isophoniques.

Les appareils seront raccordés par des piquages sur les réseaux principaux par appareil ou groupe d'appareils.

Chaque appareil sanitaire sera équipé d'un robinet d'isolement à fermeture par vis de serrage et d'un flexible à tresse inox.

Des anti-béliers seront prévus à tous les points nécessaires (le plus près des éléments perturbateurs).

Localisation :

Cheminement en sous-sol, GT jusqu'aux locaux, suivant plans guides.

Art 58. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Chaque colonne sera notamment équipée de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN **, en pied de colonne,
- ⇒ 1 vanne de vidange et de prise d'échantillon, en pied de colonne,
- ⇒ 1 purgeur automatique, avec robinet d'arrêt, en point haut de colonne,
- ⇒ 1 anti-bélier, en point haut de colonne,
- ⇒ 1 vanne de vidange et de prise d'échantillon, en haut de colonne,

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètres ≤ 2")	Purgeur d'air ACS	Anti-bélier
à passage intégral. Femelle - Femelle. - Corps en laiton CW 617N - Bille en laiton CW 617N chromé dur. - Siège en PTFE. - Garniture de la tige O-ring en nitrile - Poignée en aluminium - Tige injectable. - Fabrication ISO 9001 et ISO 14001. - Robinet testé suivant norme ISO 2859. - Température : 110°C - Pression : 16 bars - Attestation de conformité sanitaire - Marque NF	- Entièrement démontable - Corps en laiton - Couvercle en laiton - Flotteur PP - Joint EPDM - Température : 110°C - Pression : 10 bars - Attestation de conformité sanitaire	- Anti-bélier à ressort - Montage toutes positions - Corps en laiton - Température : 90°C - Pression : 10 bars - Attestation de conformité sanitaire
Code LRI 381V ou similaire	Code LRI 431AS ou similaire	Code LRI 185 ou similaire

Vidanges
Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau $\varnothing 3/4"$ pour purge

Prises d'échantillon :

Afin de contrôler la qualité de l'eau du circuit, une prise d'échantillon sera installée sur le départ ECS.

Les prises d'échantillon seront réalisées en DN 15 et comprendront une vanne d'isolement. Elles seront de type flammable.

Art 59. Instrumentation**Température**

Chacun des circuits sera équipé d'un thermomètre gradué en degrés, grande taille en verre conforme à la norme NF B 37.003 droits ou coudés, protégés par une gaine laiton à bouchon vissé. Le plongeur aura une longueur de 60 mm fixé sur manchon support taraudé diamètre 3/4".

Chaque thermomètre sera installé judicieusement de façon à permettre une lecture aisée lors des contrôles.

Les thermomètres suivants seront installés (sur chaque colonne) :

- ⇒ 1 thermomètre en pied de colonne : TI

Art 60. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

- ⇒ Le calorifuge sera réalisé par des coquilles de **laine de roche**, de **classe 3**,
- ⇒ La protection sera réalisée par des **feuilles PVC (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns)**,

3.3.2.2 Raccordements Bouclages d'Eau Chaude Sanitaire bâtiments G et H

Les réseaux de bouclage relieront les colonnes ECS aux sous-stations de production ECS.

L'entreprise réalisera :

- ⇒ Les raccordements hydrauliques, en **tube composite multicouche à sertir**,
- ⇒ Le calorifuge des réseaux.

La limite de prestation se situe dans les bâtiments.

Art 61. Canalisations

Nature :

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en tube composite multicouche à sertir de marque **GEBERIT** et de type **MAPRESS MEPLA** ou équivalent.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube composite, avec une couche en PE-Xb à l'intérieur, une couche intermédiaire en aluminium et une couche PE-HD à l'extérieur serti, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14/12-1747.

Diamètres :

Les différents tronçons de tuyauteries à réaliser se décomposent de la manière suivante :

Tronçon		Diamètre extérieur	Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution
1	Réseau horizontaux	DN32 DN25 DN20 DN10	
2	Colonnes	DN10	

Mise en œuvre :

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Chaque alimentation d'appareil sanitaire sera apparente installée le long des cloisons. Elles seront habillées au niveau des colonnes descendantes dans les angles des locaux desservis.

Le supportage de la distribution sera réalisé par colliers isophoniques.

Les appareils seront raccordés par des piquages sur les réseaux principaux par appareil ou groupe d'appareils.

Chaque appareil sanitaire sera équipé d'un robinet d'isolement à fermeture par vis de serrage et d'un flexible à tresse inox.

Des anti-béliers seront prévus à tous les points nécessaires (le plus près des éléments perturbateurs).

Localisation :

Cheminement en sous-sol, GT jusqu'aux locaux, suivant plans guides.

Art 62. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Chaque colonne sera notamment équipée de :

- ⇒ 1 vanne de vidange et de prise d'échantillon, en pied de colonne,
- ⇒ 1 robinet d'équilibrage en DN **, en pied de colonne,
- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN **, en pied de colonne.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètres ≤ 2")	Robinet d'équilibrage	Vidanges
à passage intégral. Femelle - Femelle. - Corps en laiton CW 617N - Bille en laiton CW 617N chromé dur. - Siège en PTFE. - Garniture de la tige O-ring en nitrile - Poignée en aluminium - Tige inéjectable. - Fabrication ISO 9001 et ISO 14001. - Robinet testé suivant norme ISO 2859. - Température : 110°C - Pression : 16 bars - Attestation de conformité sanitaire - Marque NF	- Corps et tête en bronze - Filetages mâles selon ISO 228 pour raccords à joint plat - Siège oblique à préréglage de précision progressif - Clapet et tige en laiton - Joint en PTFE - Thermostat à aiguille - Coquille d'isolation - Température : 95°C - PN 10 - Attestation de conformité sanitaire	Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau Ø 3/4" pour purge
Code LRI 381V ou similaire	OVENTROP Aquastrom C ou similaire	

Prises d'échantillon :

Afin de contrôler la qualité de l'eau du circuit, une prise d'échantillon sera installée sur les retours de boucle ECS.

Les prises d'échantillon seront réalisées en DN 15 et comprendront une vanne d'isolement. Elles seront de type flambable.

Art 63. Instrumentation

Température :

Chacun des circuits sera équipé d'un thermomètre gradué en degrés, grande taille en verre conforme à la norme NF B 37.003 droits ou coudés, protégés par une gaine laiton à bouchon vissé. Le plongeur aura une longueur de 60 mm fixé sur manchon support taraudé diamètre 3/4".

Chaque thermomètre sera installé judicieusement de façon à permettre une lecture aisée lors des contrôles.

Les thermomètres suivants seront installés (sur chaque colonne) :

- ⇒ 1 thermomètre en haut de colonne : TI
- ⇒ 1 thermomètre en pied de colonne : TI

A proximité de chaque thermomètre, ou sonde de température, un doigt de gant sera installé.

Pression :

Le contrôle de la pression des circuits s'effectuera par le jeu d'un shunt équipé d'un manomètre gradué en bar de type industriel normalisé diamètre nominal 80 à boîtier en tôle d'acier sans collerette, à raccord fileté gaz diam. 1/2" en bas, élément de mesure, tube bourdon en Cu Sn, tolérance + ou - 5% (Classe de précision

1). La source de pression sera isolée par un robinet à boisseau en laiton situé de part et d'autre du manomètre. Un robinet porte manomètre sera installé en amont de celui-ci.

Les manomètres suivants seront installés (sur chaque pompe) :

⇒ 1 manomètre en différentiel sur les pompes « **bouclage ECS** » : PI

Art 64. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

⇒ Le calorifuge sera réalisé par des coquilles de **laine de roche**, de **classe 3**,

⇒ La protection sera réalisée par des **feuilles PVC (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns)**.

Les robinets d'équilibrage seront isolés individuellement avec une coquille d'isolation démontable spécifiquement prévue par le fabricant sélectionné.

3.3.2.2.3 Raccordements ECS bâtiment central

Depuis les réseaux existants à proximité, le titulaire du présent corps d'état devra la fourniture et pose des réseaux de distribution ECS alimentant les nouveaux appareils sanitaires :

⇒ Douches et vidoir au bâtiment central.

L'entreprise réalisera :

⇒ Les raccordements hydrauliques, en **tube composite multicouche à sertir**,

La limite de prestation se situe dans les bâtiments.

Art 65. Canalisations

Nature :

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en tube composite multicouche à sertir de marque **GEBERIT** et de type **MAPRESS MEPLA** ou équivalent.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube composite, avec une couche en PE-Xb à l'intérieur, une couche intermédiaire en aluminium et une couche PE-HD à l'extérieur serti, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14/12-1747.

Diamètres :

Les différents tronçons de tuyauteries à réaliser se décomposent de la manière suivante :

Les diamètres minimums d'alimentation des appareils seront les suivants :

⇒ *Douches : DN15*

⇒ *Vidoir : DN15*

Mise en œuvre :

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabriquant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Chaque alimentation d'appareil sanitaire sera apparente installée le long des cloisons. Elles seront habillées au niveau des colonnes descendantes dans les angles des locaux desservis.

Le supportage de la distribution sera réalisé par colliers isophoniques.

Les appareils seront raccordés par des piquages sur les réseaux principaux par appareil ou groupe d'appareils.

Chaque appareil sanitaire sera équipé d'un robinet d'isolement à fermeture par vis de serrage et d'un flexible à tresse inox.

Des anti-béliers seront prévus à tous les points nécessaires (le plus près des éléments perturbateurs).

Localisation :

Cheminement en intérieur jusqu'aux locaux, suivant plans guides.

Art 66. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

L'alimentation ECS de chaque départ sera notamment équipée de :

⇒ 1 robinet d'arrêt en DN **,

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètre ≤ 2")	Vidanges
à passage intégral. Femelle - Femelle. - Corps en laiton CW 617N - Bille en laiton CW 617N chromé dur. - Siège en PTFE. - Garniture de la tige O-ring en nitrile - Poignée en aluminium - Tige injectable. - Fabrication ISO 9001 et ISO 14001. - Robinet testé suivant norme ISO 2859. - Température : 110°C - Pression : 16 bars - Attestation de conformité sanitaire - Marque NF	Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau ø 3/4" pour purge
Code LRI 381V ou similaire	

Art 67. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

⇒ Le calorifuge sera réalisé par des coquilles d'armaflex.

3.3.2.3 Branchements ECS

3.3.2.3.1 Bâtiments G et H

L'entreprise réalisera les branchements ECS, entre les colonnes montantes ECS, et les raccordements des points de puisage au niveau des gaines techniques :

- ⇒ Lavabo en DN 10,
- ⇒ Laves mains en DN 10,
- ⇒ Eviers en DN 15,
- ⇒ Vidoir en DN 15,
- ⇒ Douches collectives.

La limite de prestation se situe au niveau des gaines techniques.

Art 68. Canalisations

Depuis les piquages, les branchements des points de puisages existants au niveau des gaines techniques seront réalisés en **tube flexible, préisolés**.

Art 69. Robinetterie

Chaque branchement de lavabo ou lave main sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN 10,
- ⇒ 1 clapet antipollution en DN 10.

Chaque branchement d'évier ou vidoir sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN 15,
- ⇒ 1 clapet antipollution en DN 15.

Chaque branchement de douche collectives sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN **,
- ⇒ 1 clapet antipollution en DN **,

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet d'arrêt à boisseau sphérique	Filtre à tamis	Clapet de non-retour EA
à passage intégral. - Femelle - Male - Ecoux tournant plombable - Corps en laiton - Bille en laiton - Axe en laiton -Siège et garniture en PTFE - Température : 95°C - PN25 - Attestation de conformité sanitaire	Filtre à tamis taraudé - Maille 0,5mm - Corps en laiton - Tamis en acier inox - Température : 110°C - PN 20 - Attestation de conformité sanitaire	Clapet EA antipollution - Corps en laiton forgé - Guide et obturateur en POM - Joint torique en nitrile - Ressort en acier inox - Sortie male et écrou tournant - Bouchons en laiton - TMS : 80°C - PMS : 10 bar - Agrément NF antipollution - Attestation de conformité sanitaire
Code LORANS 100 44 ou similaire	Code LRI 384 ou similaire	Code LRI 2045 ou similaire

Art 70. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

- ⇒ Le calorifuge sera réalisé par de l'armaflex.

3.3.2.3.2 Bâtiment central

L'entreprise réalisera les branchements ECS, entre les réseaux existants et les raccordements des points de puisage :

- ⇒ Douches individuelles, en DN 15,
⇒ Vidoir en DN 15.

La limite de prestation se situe dans le bâtiment.

Art 71. Canalisations

Depuis les piquages, les branchements des points de puisages existants au niveau des gaines techniques seront réalisés en **tube flexible, préisolés**.

Art 72. Robinetterie

Chaque branchement de vidoir sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN 15,
⇒ 1 clapet antipollution en DN 15.

Chaque branchement de douche sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt en DN 15,
⇒ 1 clapet antipollution en DN 15.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet d'arrêt à boisseau sphérique	Clapet de non-retour EA
à passage intégral. - Femelle - Male - Ecrou tournant plombable - Corps en laiton - Bille en laiton - Axe en laiton - Siège et garniture en PTFE - Température : 95°C - PN25 - Attestation de conformité sanitaire	Clapet EA antipollution - Corps en laiton forgé - Guide et obturateur en POM - Joint torique en nitrile - Ressort en acier inox - Sortie male et écrou tournant - Bouchons en laiton - TMS : 80°C - PMS : 10 bar - Agrément NF antipollution - Attestation de conformité sanitaire
Code LORANS 100 44 ou similaire	Code LRI 204S ou similaire

Art 73. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, et comporteront une protection :

- ⇒ Le calorifuge sera réalisé par de l'armaflex.

3.3.2.4 Réseaux de distribution « eau mitigée »

3.3.2.4.1 Bâtiments G et H

Depuis les gaines techniques, le titulaire du présent corps d'état devra la fourniture et pose des réseaux de distribution en eau mitigée alimentant les douches collectives.

L'entreprise réalisera :

- ⇒ Les raccords hydrauliques, en **tube composite multicouche**.

La limite de prestation se situe dans les bâtiments.

Art 74. Canalisations

Nature :

Les réseaux seront réalisés en tubes composites multicouches PN10.

Ce tube est constitué de différentes couches :

- ⇒ Gaine extérieure de protection en PEHD.
- ⇒ Adhésif de liaison.
- ⇒ Tube d'aluminium soudé bout à bout.
- ⇒ Adhésif de liaison.
- ⇒ Tube intérieur en polyéthylène réticulé.

Les canalisations en encastré (en rouleaux à sertir) : Marque GEBERIT type MEPLAFLEX ou équivalent.

Les canalisations en faux-plafond (en barre rigide) : Marque GEBERIT type MEPLA ou équivalent.

Mise en œuvre

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Chaque alimentation d'appareil sanitaire sera encastrée.

Le supportage de la distribution sera réalisé par colliers isophoniques.

Les appareils seront raccordés par des piquages sur les réseaux principaux par appareil ou groupe d'appareils.

Des anti-béliers seront prévus à tous les points nécessaires (le plus près des éléments perturbateurs).

Localisation :

En en gaine technique, cloisons, suivant plans guides

Art 75. Robinetterie

Ces réseaux comprendront toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Chaque douche collective sera notamment équipée de :

- ⇒ 1 mitigeur thermostatique.

Mitigeur thermostatique :

Les mitigeurs thermostatiques terminaux pour les douches, au niveau des gaines techniques seront de marque **PRESTO** et de type **PRESTOTHERM** ou techniquement et qualitativement équivalent,



3.3.3 Réseaux d'évacuations

Art 76. Caniveaux de douche

Nature :

L'entreprise titulaire du marché devra prévoir la mise en œuvre de caniveaux technique dans les douches avec l'utilisation de vis antivol ou anti-vandale (vis en acier inoxydable 304, boulons à tête ronde TORX), de marque **LIMATEC** et de type **MONORHONE170-TLC-10 TORX** ou techniquement et qualitativement équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :



- ⇒ Matière : INOX 304
- Largeur : 170 mm,
- ⇒ Longueur : suivant implantation
- ⇒ Vis d'inviolabilité TROX à téton,
- ⇒ Couverture caniveau : sécurité

Mise en œuvre :

L'entreprise devra réaliser le sciage de la dalle surélevée pour la mise en place des caniveaux.

Localisation :

Douches collectives, bâtiments G et H, suivant plans guides.

Art 77. Evacuations eaux usées et eaux vannes

Les appareils suivants seront raccordés au réseau EU/EV existants :

- ⇒ Caniveaux de douches collectives,
- ⇒ Douches du bâtiment central,
- ⇒ Vidoir,
- ⇒ Groupes de sécurités des chauffe-eaux.

Nature :

Les canalisations de raccordement d'évacuation seront en PVC NF évacuation. La pente sera de 1 cm/m.

Diamètres :

Les diamètres minimums d'évacuation des appareils seront les suivants :

- ⇒ Douche : Ø 40 mm,

- ⇒ Vidoir : Ø 40 mm,
- ⇒ Groupe de sécurité des chauffe-eaux : Ø 32 mm,

Mise en œuvre :

Les coudes seront à 45°C. Les piquages réalisés en pied de biche.

Un té de visite sera placé à chaque changement de direction.

Colliers :

Des colliers en PVC seront placés au droit de chaque sanitaire ou tous les 1,50 mètre pour le maintien des canalisations.

Localisation :

Bâtiment central, et douches collectives bâtiments G et H, suivant plans guides.

Art 78. Ventilations primaires

La ventilation primaire ne sera pas modifiée.

3.3.4 Appareils sanitaires

L'entreprise devra la fourniture et la pose de tous les appareils sanitaires tels qu'ils sont définis dans les prescriptions ci-après.

Il devra également :

- ⇒ Les joints d'étanchéité au pourtour des vasques et derrière les appareils suspendus,
- ⇒ Les chevilles antivibratiles à collerette pour la fixation de tous les appareils muraux afin d'éviter les ponts phoniques,
- ⇒ La désolidarisation du sol par un matériau antivibratile des bâtis autoportants fixés à l'aide de chevilles antivibratiles à collerette.

L'Entrepreneur sera tenu d'établir sa proposition technique sur la base du matériel défini dans les prescriptions techniques décrites, mais pourra présenter toute variante pour autant que le matériel proposé soit équivalent au point de vue qualitatif esthétique générale, caractéristiques dimensionnelles et matière utilisée.

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

Avant toute commande, l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, les échantillons des appareils sanitaires et matériaux qu'il compte mettre en œuvre.

Les échantillons seront à présenter dès le début de chantier pour acceptation, pourvus de leur robinetterie et vidage, tout matériel posé sans accord préalable, **sera remplacé aux frais et torts exclusifs de l'entrepreneur.**

Les appareils bénéficieront de la marque NF Appareils Sanitaires, le sigle étant apposé sur les produits.

Leurs caractéristiques à l'abrasion seront en adéquation avec un classement au groupe 3.

La céramique sanitaire sera conforme à la norme NF D 14.601.

La robinetterie sera de type chromée mitigeuse, mécanisme à cartouche de fabrication conforme aux normes EN 200, NF D 18-202 et bénéficiant de la marque de certification NF Robinetterie.

Les cotes de pose, en particulier le réglage en hauteur, seront soumises pour approbation au maître d'œuvre. Un soin particulier doit être apporté à la qualité de la fixation, compte tenu de l'usage collectif, et afin de prévenir tout risque de vandalisme.

L'installation sera réalisée afin de faciliter les opérations ultérieures de maintenance (vannes, accessibilité...).

L'exécution des joints d'étanchéité entre les appareils et les parois est à la charge du présent lot ainsi que le traitement phonique par rebouchage des percements et la mise en œuvre de collerettes de finition.

Art 79. Douches individuelles et robinetterie associée

Le titulaire du marché devra la fourniture, la pose et raccordement de 2 receveurs de douches, y compris robinetterie.

Nature :

Chaque receveur de douche sera en céramique, carré, à poser, et aura une dimension de 80x80x8 cm, de Marque **JACOB DELAFON**, type **KYREO**, **référence EN100-00** ou qualitativement et techniquement équivalent.



Il présentera les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Receveur de douche en céramique carré à poser,
- ⇒ Dimension 80x80x8cm,
- ⇒ Accessoire : Bonde siphon.

Chaque receveur sera fixé sur un support ; une attention particulière sera apportée à la mise en place du receveur, et joints d'étanchéité périphériques au mastic silicone entre l'appareil et le mur.

Accessoires

Chaque receveur sera équipé d'une bonde siphon.

Robinetterie :

Chaque douche sera équipée d'un mitigeur de douche mural temporisé de marque **PRESTO**, type **ALPA**, réf. **35013** ou qualitativement et techniquement équivalent.

L'ensemble comportera une barre de douche fixe et une douchette à main 4 jets de \varnothing 90 mm (**type CITRUS de JACOB DELAFON**).

Localisation :

Douches au R+2 du bâtiment central, suivant plans guide.

Art 80. Vidoir et robinetterie associée

Le titulaire du marché devra la fourniture, la pose et raccordement d'un vidoir.

Nature :

Le vidoir mural sera de marque **JACOB DELAFON**, type **Norma** ou techniquement équivalent

Il présentera les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Couleur : blanche
- ⇒ Dimensions : 45 x 35 cm.
- ⇒ Hauteur d'installation 70cm.
- ⇒ Equipé d'une grille porte sceau, d'un siphon à culot démontable en laiton et d'une bonde à grille.



Robinetterie :

Chaque vidoir sera équipé d'une robinetterie mitigeur mono commande ½" de marque **PRESTO** et type **PRESTO 3500 ou équivalent**

Il présentera les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Installation murale
- ⇒ Bec tournant
- ⇒ Finition chromée avec bouton chromé.
- ⇒ Corps laiton.
- ⇒ Débit : 6L/min.
- ⇒ Mécanisme : têtes à clapet.



Les raccordements seront assurés par tuyaux flexibles à tresse en acier inoxydable, ou par tubes cuivre rigides, et seront systématiquement munis de raccords démontables. Des vannes ¼ de tour permettront l'isolement de chaque robinet.

Localisation :

Douches au R+2 du bâtiment central, suivant plans guide.

Art 81. Colonne de douches

Le titulaire du marché devra la fourniture, la pose et raccordement de colonnes de douches.

Nature :

Les colonnes de douches seront avec robinet poussoir temporisés, de marque **PRESTO** et de type **DL 400 SE® applique**, réf. **27402** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Il présentera les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Avec mécanisme à rubis auto nettoyé par fil frein,
- ⇒ Régulateurs de débit intégrés (pré-fixé à 8 l/mn ou un régulateur de débit 6l/mn intégré),
- ⇒ Sécurité S® interdisant le blocage en écoulement continu.
- ⇒ Alimentation par le haut sur robinet d'arrêt équerre.
- ⇒ Pomme de douche fixe à grille orientable et picots anticalcaire.



Localisation :

Douches collectives des bâtiments G et H, suivant plans guide.

Art 82. Point d'eau extérieur

Le titulaire du marché devra la fourniture, la pose et raccordement d'un robinet d'arrosage.

Nature :

Le robinet d'arrosage sera de marque **SFERACO**, réf. **1345** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Il présentera les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Avec raccord au nez
- ⇒ Tête à potence
- ⇒ Manette papillon laiton
- ⇒ Matière : Laiton
- ⇒ Diamètre : ¾"
- ⇒ Raccordement : Mâle, cannelé



- ⇒ Température Mini : + 0°C
- ⇒ Température Maxi : + 60°C
- ⇒ Pression Maxi : 10 Bars

Localisation :

Extérieur bâtiment PEP contre le portail, suivant plans guide.

3.3.5 Accessoires sanitaires

Art 83. Portes de douches

Le titulaire du marché devra la fourniture, la pose et raccordement de 2 portes de douches, y compris accessoires.

Nature :

Le titulaire devra la fourniture et pose de portes de douches stratifiées massif 10 mm de marque **SANITEC** ou qualitativement et techniquement équivalent.

Caractéristiques techniques :

- ⇒ Portes rénovation stratifié compact 10 mm
- ⇒ Hauteur 2040 mm x largeur 1000 mm max
- ⇒ Verrou : au choix en aluminium
- ⇒ Kit paumelles ressort gris ou noir
- ⇒ Poignées : modèle au choix en aluminium ou inox
- ⇒ Fixation : sur huisserie en bois ou métallique avec visserie inox
- ⇒ 3 Charnières en aluminium anodisé dont une avec ressort d'appel
- ⇒ Système avec paumelle anti-dégondage,
- ⇒ Coloris : au choix du maître d'ouvrage (voir nuancier stratifié massif).



Localisation :

Douches au R+2 du bâtiment central, et douches collectives des bâtiments G et H, suivant plans guide.



Art 84. Patères 1 tête.

Le titulaire devra la fourniture d'une patère murale de sécurité anti-pendaison, dans chaque cabine de douche.

Nature :

Fourniture et pose d'une patère de sécurité murale 1 tête en caoutchouc montée sur platine aluminium, y compris toutes sujétions de pose et de fixation.

Référence de qualité : SEP/RIEP réf. 148862

Le titulaire du marché devra se fournir obligatoirement auprès de la RIEP.

La Régie Industrielle des Etablissements Pénitentiaires (RIEP) est un fournisseur imposé pour certains équipements ou éléments de mobiliers, ceci dans l'objectif de développer l'emploi et la formation dans les établissements pénitentiaires. Ainsi, le titulaire du marché se fournira obligatoirement auprès de la RIEP pour cet équipement spécifique. Le prix d'achat de la RIEP (prix unitaire de 13,10 €HT à titre indicatif) lui sera imposé ainsi que la formule de révision de prix. Le titulaire devra se rapprocher de la RIEP afin d'actualiser le prix unitaire de cette fourniture, au moment de son offre.

Mise en œuvre :

Fixation au mur par vis inviolables, en inox.

Localisation :

Douches au R+2 du bâtiment central, et douches collectives des bâtiments G et H, suivant plans guide.

3.4 TRAVAUX DE CHAUFFAGE

Dans le cadre du projet de **rénovation des douches**, l'entreprise devra réaliser le remplacement des radiateurs eau chaude.

3.4.1 Emetteurs

3.4.1.1 Remplacement des radiateurs

Pour mémoire les limites de prestations du présent lot se situe à 3m en amont des raccordements hydrauliques des radiateurs.

L'entreprise devra la mise en œuvre de l'ensemble des émetteurs en lieu et place des existants.

Les radiateurs sélectionnés seront dimensionnés en fonction des puissances calculées pour chaque pièce ; les justificatifs seront fournis à la maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle qui les visera avant toute commande de matériel.

Les radiateurs seront solidement fixés aux parois à l'aide de pattes d'accrochage, vissées sur chevilles. Lorsque les radiateurs sont fixés sur des cloisons ou doublages en plaques de plâtre, l'emploi de chevilles adaptées de type cheville MOLLY, ou techniquement équivalent, est obligatoire. Les radiateurs de grande dimension seront également posés sur pieds.

Les radiateurs seront positionnés au plus près de la paroi de fixation. Dans certains cas particuliers, les pattes de fixation seront allongées, si besoin, afin de tenir compte du passage de tuyauteries derrière ces radiateurs.

Dans le cas où une tuyauterie passe derrière un radiateur, il sera prévu, soit d'écarter un peu plus le radiateur du mur, soit de réaliser une découpe propre d'une flasque de ce même radiateur. A voir sur place les propositions de l'entreprise pour accord du maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Art 85. Radiateurs

Nature :

Les radiateurs seront conformes aux prescriptions générales décrites précédemment. Ils seront en panneaux acier, laminée à froid selon EN 10130 :2006, avec habillage et grille de protection, de **marque RADSON type Intégra HP**, ou techniquement équivalent, modèle type 22 (selon calculs des puissances) et présenteront à minima les caractéristiques suivantes :

- ⇒ *Matériau : Tôle d'acier de qualité, laminé à froid DC 01A,*
- ⇒ *Hauteur (mm) : 300 - 400 - 500 - 600 - 750 – 900,*
- ⇒ *Longueur (mm) : 400 - 500 - 600 - 700 - 800 - 900 - 1000 - 1100 - 1200 - 1300 - 1400 - 1500 - 1600 - 1800 – 2000,*



- ⇒ Pas : 33.3 mm (canal d'eau chaude),
- ⇒ Raccordements : 6 orifices (4 x diamètre 15/21 et 2 x diamètre 15/21 entraxe 50 mm en bas à droite ou à gauche)
- ⇒ Température départ/retour : 75°C/65°C,
- ⇒ Pression de service maximale 10 bar
- ⇒ Pression d'essai 13 bar
- ⇒ Garantie 10 ans
- ⇒ Conformité : EN 442
- ⇒ Peinture époxy polyester
- ⇒ Couleur standard blanc RAL 9016

Supports :

Les supports des radiateurs seront fixés par le biais de tiges filetées sceller au mur maître (scellement chimique) afin de garantir la bonne tenue dans le temps des émetteurs.

Localisation :

Douches collectives, suivant plans guides.

Art 86. Robinets simples

L'ensemble des radiateurs seront équipés de robinets simples.

Nature :

Les robinets simples seront de marque COMAP type Euro-SAR 418U, ou techniquement équivalent, et présenteront les caractéristiques minimales suivantes :

- ⇒ Volant blanc en ABS
- ⇒ Double étanchéité
- ⇒ Garantie 10 ans
- ⇒ Mécanisme interchangeable

Leurs diamètres seront sélectionnés en fonction du débit nominal correspondant à la puissance calculée pour la pièce.

Localisation :

Dans les gaines techniques entre deux des douches collectives.

Art 87. Tés de réglage

Nature :

Les tés de réglage seront en bronze de marque COMAP type SAR 4468, ou techniquement équivalent, et présenteront les caractéristiques minimales suivantes :

- ⇒ Vis de réglage des débits protégée par un bouchon vissé
- ⇒ Fonction réglage-isolément
- ⇒ Fonction mémoire de la position du réglage
- ⇒ Fonction vidange
- ⇒ Garantie 10 ans

Leurs diamètres seront sélectionnés en fonction du débit nominal correspondant à la puissance calculée pour la pièce. Ils seront tous réglés pour permettre ce débit nominal.

Localisation :

Dans les gaines techniques entre deux des douches collectives.

Art 88. Modification des réseaux hydrauliques

Compte tenu des installations existantes et des nouvelles dimensions de radiateurs, l'entreprise devra dans le cadre de son marché, la modification des réseaux existants pour le raccordement de tous les radiateurs.

Sauf justification particulière, ceux-ci seront repris en **tubes cuivre** et seront peints par le titulaire du présent lot en blanc.

Les assemblages seront réalisés en fonction de la nature des matériaux et de la contrainte d'intervention en milieu habité.

Toutes les canalisations qui traversent les murs ou cloisons seront protégées par des fourreaux.

Les colliers supports seront prévus selon besoin.

3.5 TRAVAUX DE VENTILATION

Dans le cadre du projet de **rénovation des installations de ventilation des douches**, les différents locaux du bâtiment seront ventilés de la manière suivante :

3.5.1 VMC

Le renouvellement d'air des locaux suivants sera assuré par une installation de type Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) simple-flux :

- ⇒ Les douches collectives des 2 bâtiments.

L'installation de VMC comprendra :

- ⇒ Des caissons d'extraction d'air vicié, **(conservés)**,
- ⇒ Des réseaux de gaines verticaux, **(conservés)**,
- ⇒ Des réseaux de gaines horizontaux dans le bâtiment **(conservés)**,
- ⇒ Des réseaux de gaines horizontaux dans les douches,
- ⇒ Des bouches d'extractions.

Seules les installations présentes dans les douches seront rénovées.

3.5.1.1 Caissons d'extraction

Les caissons d'extraction existants des bâtiments seront conservés.

3.5.1.2 Raccordements aérauliques

L'extraction de l'air dans les locaux des douches collectives sera réalisée avec des réseaux de gaines rigides en acier galvanisé.

Ces gaines de ventilation seront fixées à la structure de la toiture dans le volume des faux-plafond par des suspentes et rails MUPRO.

Air extrait :

L'extraction sera réalisée par les bouches et réseaux horizontaux à remplacer, et le réseau d'extraction vertical existant vers les caissons de VMC.

Art 89. Gaines rigides

Nature :

Les gaines seront réalisées à partir de conduits autoporteurs circulaires exécutés en tôle d'acier galvanisé agrafée en spirale.

Diamètres :

Diamètres Ø125 mm, Ø160 mm - à confirmer lors des études d'exécution.

Aucune gaine n'aura un diamètre inférieur à 125 mm.

Raccords :

Chaque changement de direction ou de section sera progressif, avec un angle de 45 degrés. Cette disposition concerne :

- ⇒ Les plénums de raccordements,
- ⇒ Les réductions, les coudes et les piquages.

Assemblage :

Les accessoires en tôle d'acier galvanisé seront fixés par des rivets. Une étanchéité parfaite sera obtenue par du mastic ou par des bandes adhésives de serrage, le tout assurant un déboîtement impossible.

Supports :

Les conduits seront soutenus par l'intermédiaire de colliers avec garniture en feutre. L'espacement entre supports sera de 1.20 m maximum.

Chaque collier sera visé à un mur ou suspendu à une structure rigide par l'intermédiaire d'une tige filetée.

A l'extérieur, le réseau sera fixé sur des dalles béton posées sur la toiture par l'intermédiaire d'un matériau résilient.

Trappe de visite :

Une trappe de visite sera mise en œuvre sur chaque tronçon, chaque changement de direction afin de faciliter l'inspection et le nettoyage postérieur des conduits.

Localisation :

Implantation douches collectives, suivant plans guides.

3.5.1.3 Bouches et grilles

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement des bouches.

Art 90. Bouches d'extraction

Nature :

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre de bouches de reprise de **marque ALDES, de type SCR 125 acier.**

La bouche sera de couleur blanche, **diamètres suivant localisation.**

Les bouches d'extraction posséderont les caractéristiques techniques suivantes :

- ⇒ Construction en tôle d'acier galvanisé,
- ⇒ Face avant constituée d'une tôle perforée à 45% de passage libre,
- ⇒ Bride de fixation en acier galvanisé,
- ⇒ Finition peinture époxy, teinte blanc RAL 9003 mat 30%,
- ⇒ Diamètres standards de 100 à 250 mm.



Accessoires :

Chaque bouche sera équipée de :

- ⇒ Un module de régulation à débit constant, de marque ALDES et de type MR Mono Standard,

Mise en œuvre :

Montage sur gaine rigide, par le biais de vis inviolables en inox.

Localisation :

Implantation douches collectives, suivant plans guides.

3.6 TRAVAUX D'ELECTRICITE

Tout le matériel installé devra être du matériel courant et disponible chez tous les fournisseurs de matériel électrique. Le matériel placé hors armoire et coffret devra avoir un IP minimum de 55 et un IK minimum de 07. La mise en œuvre de ce matériel devra conserver l'IP indiqué du matériel.

3.6.1 Courants forts

Le titulaire du présent lot devra, à partir des alimentations générales existantes dont il devra s'assurer du bon dimensionnement du câble et de la protection en tête, le raccordement des productions ECS, des chauffe-eaux, la mise en œuvre de coffrets électriques « sous-station ECS », et modification des coffrets électriques existants nécessaires à la distribution électrique des équipements mis en œuvre, ainsi que leur gestion par automates, et régulateurs communicants.

Tous les raccordements électriques de puissance, contrôle, commande et signalisation à partir des attentes sont intégralement à la charge du prestataire, et notamment les câbles, chemins de câbles et sujétions de pose et raccordement.

3.6.1.1 Origine des installations électriques

L'origine des installations se situe :

- ⇒ Pour les coffrets « sous-station ECS » : le TGBT du bâtiment situé au sous-sol,
- ⇒ Pour les chauffe-eaux : au niveau des câbles existants ou TD d'étages.

Les alimentations électriques depuis ces origines sont à la charge de l'entreprise.

3.6.1.2 TGBT

Art 91. Modification du TGBT

L'entreprise devra réaliser la modification du TGBT du bâtiment pour raccorder les équipements et locaux suivants :

- ⇒ Sous-station ECS du bâtiment G,
- ⇒ Sous-station ECS du bâtiment H.

3.6.1.3 Coupures électriques

Art 92. Coupures « sous-station »

Pour chaque sous-station ECS, l'entreprise installera un coffret de coupure extérieure « force et lumière » réglementaire à l'extérieur du local, ce coffret sera relié au coffret électrique de la sous-station.

Une étiquette réglementaire fixée sur la porte indiquera « coupure électrique sous-station ».

Un repérage intérieur indiquera la « coupure force » et la « coupure lumière ».



3.6.1.4 Coffrets électriques

L'entreprise réalisera :

- ⇒ La fourniture et pose d'un coffret électrique « sous-station ECS », pour alimenter tous les équipements de la production ECS et sous-station du bâtiment G, avec comptage électrique,
- ⇒ La fourniture et pose d'un coffret électrique « sous-station ECS », pour alimenter tous les équipements de la production ECS et sous-station du bâtiment H, avec comptage électrique.

Art 93. Coffrets électriques « sous-station » bâtiment G et H

Dans chaque sous-station ECS, un nouveau coffret électrique contrôle/commande sera créé pour alimenter l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation, et notamment les matériels suivants :

- ⇒ PAC,
- ⇒ Résistances ballons,
- ⇒ Pompe BECS,
- ⇒ Adoucisseur.

L'alimentation du coffret sera réalisée depuis le coffret de coupure « force et lumière ».

Cette armoire de commande et protection du matériel sera conforme aux normes NF C 15 100 et EN 60204-1.

Enveloppe :

Le coffret présentera un indice de protection IP 55 ou IP 66 et tenue aux impacts IK10.

Des portes pleines avec serrure à clefs fermeront le coffret, les portes seront reliées par des tresses de terre au coffret.

Les conducteurs de terre seront ramenés sur barrettes de terre, chaque conducteur de protection sera raccordé individuellement sur ces barrettes.

Le dimensionnement de ce coffret sera prévu de façon à laisser 30 % d'emplacement disponible pour réserve.

Seront montés en façade de chaque coffret :

- ⇒ Un voyant lumineux sous tension,
- ⇒ La commande du sectionneur général mettant hors tension l'armoire,
- ⇒ Les boutons de commande de l'installation,
- ⇒ Les voyants de contrôle de l'installation.
- ⇒ L'écran tactile.

Une prise 2P+T étanche (plexo) avec protection différentielle sera installée sur un coté de l'armoire.

Appareillage :

L'appareillage électrique sera de marque **SCHNEIDER** ou équivalent.

Comptage :

L'armoire sera équipée d'une centrale de mesure de marque **SOCOMEK** et de type **DIRIS A40** ou équivalent afin d'assurer le comptage électrique de l'ensemble de l'installation.

Protection :

L'armoire comprendra :

- ⇒ Une coupure générale par interrupteur sectionneur de calibre de plus de 20 Ampères ou plus à l'intensité totale de la charge à couper,
- ⇒ Les appareils de commande et de protection électrique de l'ensemble des matériels à installer :
 - ✓ Les départs moteurs seront constitués d'un disjoncteur moteur de calibre approprié et un contacteur, l'ensemble commandé en local par un commutateur marche arrêt, et auto si commande par GTC.
 - ✓ Les protections des moteurs à variation de vitesse seront constituées de disjoncteur approprié pour ce type d'équipement électronique.
 - ✓ Les commandes marche/arrêt des moteurs à variation de vitesse se feront obligatoirement par le contact (Ext.off, ou autre appellation) prévu sur le moteur. Si ce contact n'existe pas la commande se fera de façon traditionnelle, commande par contacteur de puissance.
 - ✓ Les protections des circuits auxiliaires ou de régulation seront assurées par des disjoncteurs de calibre approprié type DT40.
 - ✓ Les protections devront être des disjoncteurs type DT 40 et les disjoncteurs moteurs devront être de type GV ou similaire de chez Schneider.
- ⇒ Le matériel de régulation : dont toutes les sorties de commande seront obligatoirement relayées.
- ⇒ Le matériel de supervision ,
- ⇒ Un écran tactile.

Il y sera placé autant que nécessaire, de relais, d'additifs, de bornes, de voyant, de commutateurs et autres matériels, de façon à obtenir un fonctionnement cohérent de l'ensemble. Ainsi qu'un fonctionnement complet de l'ensemble en cas de panne totale de la GTC (hormis commande vanne 3 voies).

Les relais pour la signalisation seront de type 4 contacts O/F, type RX, 7 Ampères avec bouton de test verrouillable et indicateur mécanique.

Les relais pour la télécommande seront de type 2 contacts O/F, type RX, 10 Ampères avec bouton de test verrouillable et indicateur mécanique.

Aucun bornier double ne sera admis.

Le pressostat manque d'eau coupera tous les organes à l'exception des organes annexes.

Chaque disjoncteur sera équipé d'un contact auxiliaire permettant la signalisation d'un défaut.

Tous les organes de protection ou de coupure seront repérés par étiquettes dilophanes gravées.

Commande :

Chaque appareil alimenté comportera un relais ou un contacteur de télécommande.

Les commandes seront installées en façade de l'armoire :

- ⇒ Un commutateur "Marche/Arrêt" pour la PAC,
- ⇒ Un commutateur "Marche/Arrêt" pour les résistances,
- ⇒ Un commutateur "Marche/Arrêt" pour la pompe simple,
- ⇒ L'écran tactile de la GTB.

Toutes les commandes seront repérées par étiquettes dilophanes gravées.

Signalisation :

Les diodes lumineuses de marche, arrêt et défaut seront installées en façade du coffret :

- ⇒ Un voyant présence de tension en tête du coffret, (voyant de couleur blanche),
- ⇒ Une signalisation des états de fonctionnement des principaux appareils (VRV), (voyant vert pour marche ; voyant rouge pour arrêt),
- ⇒ Une signalisation des défauts permettant de visualiser localement le non-fonctionnement de tous les moteurs, servomoteurs, appareils desservis par une ligne électrique de puissance et de l'ensemble des défauts manque d'eau, (voyant jaune pour défauts),
- ⇒ Les voyants de signalisation seront alimentés en 24 Vac et de type LED.

Chaque voyant sera repéré avec une étiquette dilophane gravée.

Les informations d'états de marche/arrêt des moteurs à variation de vitesse seront prises directement sur les moteurs (SBM ou autre appellation).

Les informations d'états de défaut des moteurs à variation de vitesse seront prises directement sur les moteurs (SSM ou autre appellation) ainsi que sur leurs disjoncteurs de protection.

Aucune liaison par Bus ne se substituera à ce type de retour d'information, il n'y aura pas de liaison Bus entre les pompes et la GTC, les liaisons bus entre pompes étant aussi à proscrire. Les pompes doubles se géreront indépendamment par le commutateur de l'armoire électrique. Si celles-ci sont avec liaison bus entre elles, il faudra déconnecter cette liaison, et repiquer la connexion du capteur de pression (selon les modèles). En cas de défaut d'une pompe, une inversion automatique de pompe sera câblée dans l'armoire électrique sur les relais défauts. (À voir selon puissance)

Tous les défauts seront obligatoirement relayés. Tous les états et défauts seront mis à disposition sur un bornier.

Le coffret sera également pourvu :

- ⇒ D'un « test diode », par bouton poussoir,
- ⇒ D'un « acquittement défaut »,
- ⇒ D'un klaxon, et d'un « acquittement klaxon ».

Filerie :

Le câblage sera réalisé en fil HO7VK muni de cosses ou embouts adaptées au matériel à raccorder.

Le serrage des fils sur l'ensemble des appareillages électriques contenu dans l'armoire se fera par vis étrier et non par barre à ressort.

Aucune épissure, barrette de jonction, (domino, sucres) ne se trouvera à quelques endroits que ce soit, il sera utilisé seulement des manchons de raccordement s'il est impossible de changer la longueur de fil de câblage.

Chaque raccordement sera réalisé en laissant une longueur de fil électrique libre rangé en boucle.

Chaque conducteur sera numéroté : Le repérage filaire sera réalisé par bagues utilisant le code international des couleurs.

Chaque repère correspondra aux plans et schémas électriques.

Les fils seront assemblés en paquets et chemineront dans des goulottes fixées en fond d'armoire.

Chaque câble pénétrera dans l'armoire à travers un presse-étoupe. Chaque raccordement sera réalisé par l'intermédiaire d'un bornier à vis placé au bas de l'armoire.

Tous les conducteurs de terre seront raccordés sur une barre de cuivre à raison d'un conducteur par vis.

Nota : *Un mode de fonctionnement dégradé des installations devra être assuré en cas de panne de la régulation.*

Localisation :

Locaux technique « Sous-station » au sous-sol des bâtiments G et H, suivant plans guides.

3.6.1.5 Sécurité

Art 94. Alarmes lumineuses

Toutes les pannes mettant en cause la poursuite du bon fonctionnement de l'installation seront signalées :

- ⇒ Par une alarme sonore (temporisée) en sous-station,
- ⇒ Par un renvoi lumineux installé au-dessus de la porte d'entrée de chaque sous-station.

Art 95. Interrupteurs de proximité

Afin de faciliter la maintenance, les équipements disposeront d'un interrupteur multipolaire, fixé sur leur carrosserie, pour couper manuellement l'alimentation électrique.

Cette disposition concerne :

- ⇒ Les PAC.

3.6.1.6 Distribution électrique

Les liaisons et raccordements électriques des appareils mis en œuvre seront réalisés par le titulaire du lot.

Câbles :

Des tableaux, armoire chaufferie et TD vers les différents utilisateurs, l'énergie électrique sera distribuée par des câbles du type U 1000 R2V (câbles C2) de section appropriée.

Les câbles de contrôle commande seront du type U 1000 R2V de section appropriée.

Ces câbles seront pourvus d'un conducteur de protection.

Tous les câbles seront repérés tenant et aboutissant par bague numérotée prévue à cet effet.

Supports :

Le chemin de câble sera de type dalle marine, toutefois pour un ou deux câbles le tube IRO pourra être utilisé à condition d'être fixé sur paroi béton, il pourra être utilisé pour les lignes d'éclairage.

La fixation des câbles sera réalisée par des colliers type Rilsan ou équivalent.

Les câbles cheminant à une hauteur inférieure à 2 m par rapport au sol fini recevront une protection mécanique supplémentaire, telle que fourreau acier, goulotte métallique.

Art 96. Raccordements depuis le TGBT

Le titulaire réalisera les raccordements suivants depuis le TGBT :

- ⇒ Coffret de coupure extérieur « sous-station ECS bâtiment G »,
- ⇒ Coffret de coupure extérieur « sous-station ECS bâtiment H »,

Art 97. Raccordements depuis les coffrets de coupure extérieur « sous-station ECS bâtiment G »

Depuis le coffret de coupure extérieur, les raccordements suivants sont à prévoir :

- ⇒ Coffret « sous-station »,
- ⇒ Eclairages « sous-station ».

Art 98. Raccordements depuis les coffrets de coupure extérieur « sous-station ECS bâtiment H »

Depuis le coffret de coupure extérieur, les raccordements suivants sont à prévoir :

- ⇒ Coffret « sous-station »,
- ⇒ Eclairages « sous-station »

Art 99. Raccordements depuis le coffret électrique « sous-station ECS bâtiment G »

Depuis le coffret, les alimentations des équipements suivants sont à prévoir :

DESIGNATION DES DEPARTS		
400 V / 230 V	1	PAC
	2	Résistances ballon ECS
	3	Pompe 1 / réseau BECS
	4	Adoucisseur
	5	Régulation
	6	Télécommandes
	7	PC

(Liste non exhaustive)

Art 100. Raccordements depuis le coffret électrique « sous-station ECS bâtiment H »

Depuis le coffret, les alimentations des équipements suivants sont à prévoir :

DESIGNATION DES DEPARTS		
400 V / 230 V	1	PAC
	2	Résistances
	3	Pompe 1 / réseau BECS
	4	Adoucisseur
	5	Régulation
	6	Télécommandes
	7	PC

(Liste non exhaustive)

Art 101. Raccordements depuis les TD du bâtiment central

Le titulaire réalisera les raccordements suivants depuis les TD du bâtiment central :

⇒ Chauffe-eaux du bâtiment central,

3.6.1.7 Mise à la terre**Art 102. Mise à la terre**

La distribution intérieure sera réalisée selon le principe des masses dites reliées.

D'une façon générale, l'entreprise réalise les mises à la terre de tous les matériels qu'elle installe et notamment :

- ⇒ Mise à la terre de toutes les masses métalliques des matériels installés en CVC (PAC, ballons ECS Thermodynamique, pompes de bouclage, ...), des coffrets électriques, etc...
- ⇒ Mise à la terre de tous les éléments métalliques de construction : tuyauteries, gaines ou conduits de tous fluides, etc...
- ⇒ Mise à la terre des chemins de câbles,
- ⇒ Liaisons équipotentielle.

Cette liste n'est pas exhaustive.

L'entreprise réalise l'interconnexion au réseau d'équipotentialité de toutes les liaisons de mise à la terre en câble de section appropriée au régime de neutre.

Les conducteurs d'équipotentialité principale doivent avoir une section non inférieure à la moitié de celle du conducteur de protection de la plus grande section de l'installation, avec un minimum de 6 mm².

Le tout aboutira sur un collecteur de terre (amenée en attente sur une barrette de cuivre nu) dans le local lui-même raccordé au réseau de terre général. Tous les câbles d'équipotentialité seront repérés.

L'entreprise se devra de mesurer la continuité et la résistance à la terre du câble conducteur sur lequel elle raccordera les liaisons des terres de la chaufferie. Un rapport de mesure ohmique de terre sera fourni.

En cas de résultat non conforme, les dispositions seront prises pour y remédier.

3.6.2 Courants faibles

Le site sera équipé d'un système de supervision, **système GTB, de classe C** de marque **SAUTER** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Ainsi, dans le cadre des travaux, il sera installé dans les coffrets électriques, des automates et des unités de traitement local, qui seront compatibles avec la supervision.

Ces automates installés permettront d'assurer les fonctions de régulation, et supervision, pour assurer le contrôle et la surveillance des **installations de production ECS créée dans le cadre du projet.**

Les travaux comprendront :

⇒ L'équipement comprenant notamment :

- ✓ La fourniture et pose du matériel de contrôle/ commande, et de régulations des installations,
- ✓ La fourniture et la pose du matériel de GTB permettant la supervision de l'ensemble des installations.

⇒ Les câblages et raccordements de contrôle/commande nécessaires au fonctionnement des matériels installés, de l'instrumentation, et des appareils de régulation avec notamment :

- ✓ Les raccordements de l'ensemble des matériels et de l'instrumentation nécessaire à la régulation et à la supervision (contrôle/commande et GTB),
- ✓ Les réseaux bus nécessaires,
- ✓ Les réseaux Ethernet pour les raccordements du système de GTB, y compris comptages.

3.6.2.1 Contrôle/commande – régulation

3.6.2.1.1 Régulation des installations PBS

Pour le contrôle/commande et la régulation des installations, nous prévoyons d'installer des automates de marque **SAUTER** et de la gamme **MODULO 6** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Art 103. Productions ECS

Chaque production ECS est équipée de sa propre régulation embarquée sous protocole MODBUS, qui pilote leur régulation.

Le fonctionnement sera géré par les automates **SAUTER**.

Nature :

Pour le contrôle/commande et la régulation des installations, il sera installé un automate modulaire de marque **SAUTER** et de type **EY-modulo 6**.

Les caractéristiques de ces automates seront les suivantes :

- ⇒ Unité modulaire de gestion locale, extensible avec des modules E/S et des modules de communication
- ⇒ Régulation, commande, surveillance et optimisation des installations techniques d'exploitation dans les équipements CVC.
- ⇒ Possibilité d'extension locale avec jusqu'à 24 modules via le bus d'extension SAUTER
- ⇒ Interface RS-485 pour intégration de bus de terrain (Modbus RTU/ASCII)
- ⇒ Quatre connexions RJ45 pour deux réseaux IP (OT/IT ; Operational/ Information Technology) + Trois connexions commutées pour daisy chain



- ⇒ Communication BACnet/IP (EN ISO 16484-5)
- ⇒ Interface API REST
- ⇒ Serveur web intégré pour mise en service, visualisation et commande locales
- ⇒ Gestion des utilisateurs pour l'identification, l'authentification et le contrôle des accès
- ⇒ Chiffrement de la communication avec TLS 1.2
- ⇒ Interface Bluetooth pour une mise en service et une maintenance mobile
- ⇒ Bibliothèques sur les techniques de régulation
- ⇒ Fonction horaire et calendaire
- ⇒ Régulation prédictive à partir de données de prévisions météorologiques
- ⇒ Enregistrement des données sur des supports amovibles (carte microSD)
- ⇒ Gestion et identification des utilisateurs (serveur web)
- ⇒ Sortie de signal de fonctionnement cadencé

Cet ensemble modulaire de gestion des entrées/sorties du système et de la communication pour supervision de l'installation, sera intégré au coffret électrique.

Le nombre de régulateurs et de modules d'extensions à installer sera adapté au nombre de points à traiter.

L'entreprise devra déterminer elle-même le nombre d'UTL, compte tenu :

- ⇒ De la liste des points,
- ⇒ Des traitements demandés.

Seront compris les modules d'interface E/S, les barres bus et embases, les contrôleurs pour transmissions, les contrôleurs pour régulation, surveillance, contrôle et automatismes, les coffrets et autres sujétions de montage.

Conception :

Les Automates seront, librement programmables, et conçus de manière à pouvoir assurer les fonctions suivantes :

- ⇒ Permettre l'échange de tous types d'information (états, mesures, cde...) avec n'importe quelle autre UGL raccordée sur le bus sans adjonction de matériel complémentaire (interface, concentrateur...) permettant à la demande une marche Maître/Esclaves,
- ⇒ Permettre des extensions futures,
- ⇒ Réaliser les fonctions de régulation,
- ⇒ Permettre la visualisation par voyant de l'état de chaque entrée et de chaque sortie TOR (gamme modulaire),
- ⇒ Réaliser des programmes temporels journaliers, hebdomadaires et annuels,
- ⇒ Réaliser des comptages horaires de fonctionnement,
- ⇒ Réaliser des comptages impulsions ou protocolaire (Ex : Mbus),
- ⇒ Gérer des alarmes avec routage sur tout le réseau,
- ⇒ Générer des suivis de tendance,
- ⇒ Gérer les droits d'accès avec profils et catégories d'utilisateur individuellement configurables (par l'intermédiaire d'une Interface Homme Machine).

Protocole :

Les UGL échangeront les données en intercommunication (paire à paire), l'échange sera orienté « évènement » (message spontané) et « peer to peer » (communication multidirectionnelle entre les UGL, sans accessoire).

L'objectif est que, lors de futures extensions, le système installé soit largement « ouvert » et qu'il ne soit pas forcément nécessaire de poser de nouveaux bus. Les protocoles suivants devront pouvoir être intégrés au niveau des UGL : LonWorks, BACnet, Modbus RTU (master), M-Bus.

Flexibilité :

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

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

Cette flexibilité permettra entre autres :

- ⇒ D'ajouter des informations sur les automates existants et d'installer des automates supplémentaires sans modification de la structure du système en place.
- ⇒ Ceci doit pouvoir être effectué sur le système en fonctionnement sans avoir besoin de l'arrêter.
- ⇒ D'intégrer des informations venant d'autres systèmes comme les systèmes de sécurité, de communication et d'automates spécialisés,
- ⇒ D'offrir des possibilités de communication vers des automates type API sous-développement spécifique,
- ⇒ De mettre à disposition tous les points et objets d'une manière native dans une architecture de Gestion Centralisé et Technique.

Les accès seront protégés par mot de passe hiérarchisé avec un « timer » pour la déconnexion automatique.

Une liste d'utilisateurs pourra être générée avec 3 niveaux d'accès : Administrateur – Utilisateur – Invité.

3.6.2.1.2 Liaisons et raccordements

Art 104. Instrumentation

L'entreprise prévoit la mise à disposition des diverses informations (alarmes, états et mesures) de l'installation. Ces informations seront de type Tout Ou Rien (TOR) ou Analogiques.

Les équipements fournissant ces informations seront équipés de sorties compatibles avec les standards industriels.

L'ensemble des entrées mesures suivantes (entrées logiques, entrées analogiques, entrées impulsion, entrées liaisons bus) et nécessaires à la régulation seront ramenées à chaque coffret électrique « production ECS » :

ENTREE LOGIQUE	
1	BP réarmement défaut
2	Présence tension
3	Marche « PAC »
4	Marche « résistances »
5	Marche « pompe BECS »
6	Défaut « PAC »
7	Défaut « résistances »
8	Défaut « pompe BECS »
ENTREE ANALOGIQUE	
1	TT extérieure
2	TT aller circuit « PAC »
3	TT retour circuit « PAC »
4	TT départ stockage ECS
5	TT départ ECS
6	TT retour BECS
ENTREE IMPULSION	
1	Compteur « ECS »
ENTREE LIAISON BUS	
1	PAC

2	Pompe BECS
3	Compteur électrique
(Liste non exhaustive)	

La liste de l'entreprise établie au cours des travaux sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage avant toute réalisation.

Art 105. Liaisons de communication

Passerelles MODBUS :

L'installation devra pouvoir communiquer avec la gestion technique du bâtiment (GTB) prévue en option par le biais du protocole de communication MODBUS. Un test de communication entre constructeurs peut être réalisé sur demande.

Liaisons de communication niveau gestion :

La communication et la transmission des données entre les différents matériels installés, et vers le niveau gestion devront se faire par des liaisons bus. Il devra être performant et souple.

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

La structure du bus de terrain devra correspond aux normes internationales de modèles de couches OSI. La liaison filaire "Bus" s'effectuera sur du câble standard deux fils du type SYT1 9/10eme écrané chargé de véhiculer sous forme numérique les informations des UGL entre elles ou entre les UGL et l'interface homme/machine.

Le bus sera disposé en architecture libre (structure en étoile ou arborescence) pour une totale adaptation à la topologie des lieux et pour faciliter des extensions éventuelles (le raccordement s'effectuera de la façon la plus simple et la plus directe).

L'adjudicataire du lot aura à sa charge la fourniture et la pose du câble bus, des répéteurs et de tous les accessoires nécessaires. Ce câble sera posé sur chemin de câble.

3.6.2.2 Documentation et formation du personnel

Art 106. Documentation

En phase de fin de chantier, l'entrepreneur fournira les éléments suivants sur clé USB :

- ⇒ Les fiches techniques des UGL et des périphériques,
- ⇒ Les programmes réalisés pour les UGL (archivage pour permettre des reprogrammations ou des actions correctives ultérieures),
- ⇒ Les structures graphiques des programmes (représentation graphique des blocs fonctionnels).

Art 107. Formation du personnel

En phase de fin de chantier, l'entrepreneur se rapprochera des utilisateurs afin d'organiser un plan de formation d'une demi-journée. La formation s'adressera au technicien de maintenance et/ou à l'utilisateur. Elle aura pour objectifs de connaître les caractéristiques du système de régulation et d'automatisme, et de maîtriser l'application en phase d'exploitation, notamment :

- ⇒ Accès au système par nom d'utilisateur et mot de passe,
- ⇒ Navigation dans l'arborescence du menu,
- ⇒ Exploitation en ligne des informations :

- ✓ Alarmes, états,
- ✓ Mesures et valeurs limites associées, compteurs de quantité,
- ✓ Commandes binaires et analogiques, consignes analogiques,
- ✓ Appel des paramètres des UGL à partir des listes déroulantes,
- ✓ Ecriture d'un profil horaire dans une UGL,
- ✓ Paramétrage et affectation de calendrier annuel (vacances) aux UGL.

3.7 TRAVAUX DE MAÇONNERIE ET SECOND-OEUVRE

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ Les travaux de maçonnerie comprenant :
 - ✓ La réalisation de dalles bétons,
 - ✓ La réalisation de socles d'équipements,
 - ✓ La réalisation de plots bétons,
 - ✓ La réalisation de murs,
 - ✓ La réalisation de cloisons dans les douches.
- ⇒ Les travaux de percement et rebouchages comprenant :
 - ✓ Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de tuyauteries, (tuyauteries EC, tuyauteries eau froide, tuyauteries ECS, tuyauteries BECS, ...),
 - ✓ Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de gaines,
 - ✓ Les percements des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de câbles,
 - ✓ Les percements nécessaires,
 - ✓ Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées.
- ⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :
 - ✓ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.
- ⇒ Les travaux de carrelage comprenant :
 - ✓ Le carrelage des douches collectives,
- ⇒ Les travaux de faïence comprenant :
 - ✓ La faïence des douches collectives,
- ⇒ Les travaux de peinture comprenant :
 - ✓ La peinture de sol,
 - ✓ La peinture des murs,
 - ✓ La peinture des plafonds,
 - ✓ La peinture des ouvrages métalliques.

3.7.1 Maçonnerie

Art 108. Dalles bétons

L'entreprise devra réaliser une dalle en béton dans chaque sous-station.

Nature :

A ce titre, le soumissionnaire devra ; pour chaque sous-station :

- ⇒ Le décaissement de 40 cm, au sous-sol,
- ⇒ La réalisation d'une dalle en béton armé, coffrage avec parement type soigné simple.

L'entreprise devra réalisée également réalisée l'étude et les plans de la dalle béton.

Localisation - supports :

Sous-station, suivant plans guides.

Art 109. Socles d'équipements

Dans les sous-stations, les équipements tels que ballons, et le vase d'expansion devront être posés sur des socles, à la charge du présent lot.

Nature :

A ce titre, le soumissionnaire devra :

- ⇒ La réalisation de socles pour pose des ballons,
- ⇒ La réalisation de socles pour vase d'expansion.

Les socles créés devront être de dimensions adaptées. Ils devront être réalisés avec la mise en place sur la dalle béton existante de l'ensemble des éléments suivants :

- ⇒ *Matériau résilient imputrescible de type NOSITAL, d'épaisseur 3 cm ou techniquement et qualitativement équivalent. Le matériau antivibratile sera tel que l'écrasement sous charge soit d'au moins 6 mm, tout en s'assurant que le matériau reste dans sa limite élastique. Le soumissionnaire doit définir avec soin ce type de matériau en fonction des sollicitations dynamiques engendrées par le matériel.*
- ⇒ *Film polyane d'épaisseur 100 micromètres.*
- ⇒ *Socle en béton armé, type B4, coffrage avec parement type soigné simple, épaisseur 15 cm, y compris toute sujétion pour réservation et incorporations des corps d'état technique.*

Les équipements mis en œuvre seront de plus équipés d'éléments permettant de limiter la transmission de vibrations entre les équipements et les socles.

Localisation - supports :

Sous-station, suivant plans guides.

Art 110. Plots béton

Nature :

L'entreprise devra la réalisation des plots ou longrines bétons en toiture pour le supportage des structures métalliques.

Ces plots ou longrines seront réalisés sur la toiture après découpe de l'étanchéité existante.

Les études de supportage sur le bâtiment existant sont à la charge de l'entreprise.

Localisation - supports :

Sous-station, suivant plans guides.

Art 111. Murs

Nature :

Dans chaque sous-station, l'entreprise devra la création d'un mur pour fermer la sous-station, y compris enduits extérieurs et intérieurs.

Cet édicule sera réalisé en aggro à bancher, épaisseur 20 cm.

Localisation - supports :

Sous-station, suivant plans guides.

Art 112. Cloisons de douches

Nature :

L'entreprise devra la réalisation du cloisonnement des douches à réaménager.

Ces cloisons seront réalisées en béton cellulaires, épaisseur 10 cm, et seront réalisées toute hauteur.

Dans les douches privatives du bâtiment central, l'entreprise réalisera une rehausse pour poser les bacs à douches.

Localisation - supports :

Douches collectives bâtiments G et H, et douches bâtiment central, suivant plans guides.

3.7.2 Percements et rebouchages

Art 113. Percements

L'Entrepreneur réalisera tous les percements nécessaires à ses ouvrages dans les parois nécessaires au passage des réseaux, avec notamment :

- ⇒ Les percements et carottages des cloisons et des murs et planchers pour les traversées des tuyauteries,
- ⇒ Les percements et carottages des cloisons et des murs et planchers pour les traversées des gaines,
- ⇒ Les percements des cloisons et des murs et planchers pour les traversées de câbles, (puissance, contrôle commande et communication),
- ⇒ Les percements et rebouchages nécessaires.

Les travaux comprendront :

- ⇒ La reconnaissance de la paroi,
- ⇒ La protection des locaux situés à l'aplomb des percements,
- ⇒ Les percements.

Art 114. Obturation des réservations

Les réservations réalisées ou laissées en attente seront bouchées avec des matériaux de même nature que la paroi traversée. L'entreprise devra également réaliser les rebouchages suite à la dépose des matériels, et les rebouchages à la suite de la pose de ses matériels.

Elle devra notamment réaliser le rebouchage des trémies existantes au niveau des gaines techniques palières des bâtiments G et H.

3.7.3 Etanchéité

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ La réalisation de l'étanchéité au niveau des plots bétons sur la toiture,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au droit des éléments déposés,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de tuyauteries,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de gaines,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de câbles.

Art 115. Etanchéité plots béton

L'entreprise réalisera l'étanchéité autour des plots ou longrines bétons réalisés pour le supportage des structures métalliques.

La totalité des produits utilisés devront bénéficier d'un Avis Technique délivré par le CSTB, en cours de validité, et devront être mis en œuvre dans le strict respect de cet Avis Technique.

Art 116. Etanchéité réservations

L'entreprise réalisera les travaux d'étanchéité suivants :

- ⇒ La reprise de l'étanchéité au droit des éléments déposés,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de tuyauteries,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de gaines,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de câbles.

La totalité des produits utilisés devront bénéficier d'un Avis Technique délivré par le CSTB, en cours de validité, et devront être mis en œuvre dans le strict respect de cet Avis Technique.

3.7.4 Carrelage

Art 117. Préparation de support

Préalablement à la mise en œuvre du revêtement de sol dur, le titulaire du présent lot devra, dans le cadre de son marché de travaux, la réalisation d'un **ragréage de l'intégralité du sol, et à un cuvelage**.

La surface à recouvrir doit être stable, propre, solide, saines, sèches, non sujettes à des remontées d'humidité, conformes au D.T.U.

Le titulaire devra impérativement contrôler le taux d'humidité résiduelle avant la pose, conformément aux valeurs indiquées dans le D.T.U correspondant au revêtement sélectionné.

Ragréage :

- ⇒ Nature :
 - ✓ Mortier de ragréage autolissant compatible avec le classement UPEC recherché du revêtement de sol,
 - ✓ Epaisseur d'application : 3 à 10mm.
- ⇒ Mise en œuvre :
 - ✓ Egrenage, brossage, dépoussiérage soigné des supports,

- ✓ Application du ragréage directement sur le support existant, 5mm maximum,
- ✓ Surfaçage à l'éponge ou talochage,
- ✓ Mise en œuvre selon D.T.U. 26.2.

Cuvelage :

- ⇒ Système d'étanchéité de marque SIKA et type Sikalastic®-260 Stop Aqua ou équivalent

Localisation :

Douches collectives bâtiments G et H, suivant plans guides.

Art 118. Carrelage

Le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre de carrelage dans les douches, y compris découpe, collage, toutes sujétions de parfaite finition, nettoyage des lieux après intervention.

Nature :

L'habillage du sol sera réalisé en carreaux grés cérame 60 x 60 comprenant :

- ⇒ Carreaux grés cérame premier choix
- ⇒ Dimension : 40 x 40 cm
- ⇒ Classement UPEC : U4 P4 E3 C3
- ⇒ Teinte : couleur au choix du maître d'œuvre et/ou du représentant du maître d'ouvrage dans la gamme complète du fabricant

Les matériaux mis en œuvre seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre avant commande.

La pose à joints nuls est interdite pour sols et revêtements muraux.

La largeur de joints entre carreaux se désigne comme suit :

- ⇒ Joints fins : moins de 2 mm

Les joints pourront être traités selon leur largeur avec un coulis, une barbotine ou un mortier de sablon.

Dans tous les cas, les largeurs de joints et la nature des joints devront être définies avant tout début de travaux par le Maître d'Œuvre en accord avec l'entreprise.

La teinte de joints sera soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre, l'entreprise titulaire du présent lot réalisera un échantillon qu'il présentera en réunion de chantier.

En cas de carreaux rectifiés, la pose se fera conformément aux recommandations du fabricant.

Mise en œuvre par double encollage et remplissage des joints (carrelage/faïence) par joints fins couleur dans les tons du carrelage.

Le titulaire du présent lot devra la réalisation d'un joint au mastic de première catégorie, entre sol, carrelage et menuiseries.

Le titulaire du présent lot doit la finition complémentaire après passage des autres corps d'état.

Localisation - supports :

Ensemble des sols des douches collectives, suivant plans guides.

3.7.5 Faïence

Art 119. Faïence

Le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre des faïences **toute hauteur en pose verticale** dans les douches.

Nature :

La faïence sera en carreaux en grès cérame, coloris au choix du Maître d'Ouvrage, posée par double encollage.

Selon la nature des supports, la pose des revêtements sera réalisée par le biais de ciment adhésif spécial agréé CSTB sur cloisons plâtre et voiles béton.

Joints de raccordement :

Les joints de raccordement avec des revêtements de nature différente seront situés à l'aplomb des axes des feuillures de portes. L'entrepreneur vérifiera le bon alignement des pieds d'hubriserie pour éviter les biais dans les lignes de raccordement des sols.

Coupes des rives et raccords.

Pour tous les revêtements dont les rives sont prévues en contact avec un enduit, l'entrepreneur devra le coupage des rives et le raccordement d'enduit après la pose de revêtement.

Nettoyage :

L'entrepreneur devra l'enlèvement de toutes taches et l'enlèvement des résidus de pose.

La prestation comprendra également l'ensemble des sujétions de mise en œuvre et finitions, de manière non exhaustive :

- ⇒ Les travaux de préparation des supports,
- ⇒ Les découpes, raccords, calfeutrements, pièces spéciales pour angles intérieurs et extérieurs,
- ⇒ Le réglage en alignement avec les joints du sol correspondant,
- ⇒ La rectification sur chant pour pose à joint réduits
- ⇒ La mise en œuvre des joints assortis aux joints du carrelage correspondant

Localisation - supports :

Ensemble des murs des douches collectives et douches individuelles, suivant plans guides.

Art 120. Baguette murale inox

L'entreprise doit la mise en œuvre de baguette murale de finition ¼ de rond inox à chaque arrête de liaisons de cloison, ainsi qu'en contour des faïences en crédence.

Nature :

Les baguettes seront de type Roundjolly RJ45I ou équivalent.

Localisation - supports :

Arêtes de faïence des douches.

3.7.6 Peinture

Les travaux de peinture comprendront :

- ⇒ La peinture du sol,
- ⇒ La peinture des murs intérieurs,
- ⇒ La peinture du plafond,
- ⇒ La peinture des ouvrages métalliques (porte, ...).

Les quantités de peinture appliquées devront se faire dans le cadre de l'arrêté du 21 novembre 2002 modifié (à savoir : peinture mate en quantité inférieure à 0,40 kg/m² humide) afin de garantir le classement au feu MO exigé en chaufferie.

Nota : les supports devront être réceptionnés avant traitement.

Art 121. Peinture sols

Nature :

Les travaux préparatoires de mise en peinture des sols comprendront :

- ⇒ *Lavage Haute Pression (120 bars) sur le revêtement existant de façon à éliminer les salissures, le farinage, la pulvurescence et d'une manière générale toutes les parties faiblement adhérentes pouvant nuire à l'accrochage du futur revêtement,*
- ⇒ *Dégraissage des supports,*
- ⇒ *Grattage et ponçage des supports,*
- ⇒ *Nettoyage des sols après travaux de préparation,*
- ⇒ *Grenaillage éventuel après réalisation du test de la goutte d'eau, si support non absorbant.*

Les travaux de mise en peinture des sols comprendront :

- ⇒ *Mise en œuvre d'un primaire époxy bi-composant en phase aqueuse, de marque **UNIKALO** et de type **PRIMAIRE 515 A** ou techniquement et qualitativement équivalent,*
- ⇒ *Mise en œuvre d'une peinture polyuréthane monocomposant, de marque **UNIKALO**, et de type **MONOKRYL NF Environnement**, à base de résine méthacrylique en phase aqueuse ou techniquement et qualitativement équivalent, application en 2 couches, avec incorporation de silice dans une couche du revêtement (10% de silice type S26*

Couleur :

- ⇒ *Au choix du Maître d'ouvrage.*

Localisation - supports :

Ensemble des sous-stations, compris socles et relevés en plinthe sur 10 cm.

Art 122. Peinture murs

Nature :

Les travaux préparatoires de mise en peinture des murs comprendront :

- ⇒ *Lavage Haute Pression (120 bars) sur le revêtement existant de façon à éliminer les salissures, le farinage, la pulvurescence et d'une manière générale toutes les parties faiblement adhérentes pouvant nuire à l'accrochage du futur revêtement,*
- ⇒ *Dégraissage des supports,*

- ⇒ Grattage et ponçage des supports,
- ⇒ Rebouchage et ponçage des supports,
- ⇒ Nettoyage des murs après travaux de préparation,
- ⇒ Grenaillage éventuel après réalisation du test de la goutte d'eau, si support non absorbant.

Les travaux de mise en peinture comprendront :

- ⇒ Fourniture et mise en œuvre de peinture satinée acrylique garnissante en phase aqueuse, de marque UNIKALO, et de type AQUARYL SATIN NF ou techniquement et qualitativement équivalent, application en 2 couches de finition sur préparation.

Couleur :

- ⇒ Au choix du Maître d'ouvrage.

Localisation - supports :

Ensemble des murs intérieurs, des poutres et poteaux des sous-stations, après rebouchage des percements non utilisés, jonction des cloisons et enlèvement des anciennes fixations.

Art 123. Peinture plafonds

Nature :

Les travaux préparatoires de mise en peinture des murs comprendront :

- ⇒ Lavage Haute Pression (120 bars) sur le revêtement existant de façon à éliminer les salissures, le farinage, la pulvurescence et d'une manière générale toutes les parties faiblement adhérentes pouvant nuire à l'accrochage du futur revêtement,
- ⇒ Dégraissage des supports,
- ⇒ Grattage et ponçage des supports,
- ⇒ Nettoyage des murs après travaux de préparation,
- ⇒ Grenaillage éventuel après réalisation du test de la goutte d'eau, si support non absorbant.

Les travaux de mise en peinture comprendront :

- ⇒ Fourniture et mise en œuvre de peinture satinée acrylique garnissante en phase aqueuse, de marque UNIKALO, et de type AQUARYL SATIN NF ou techniquement et qualitativement équivalent, application en 2 couches de finition sur préparation.

Couleur :

- ⇒ Au choix du Maître d'ouvrage.

Localisation - supports :

Ensemble des plafonds des douches collectives, après rebouchage des percements non utilisés, jonction des cloisons et enlèvement des anciennes fixations.

Art 124. Peinture ouvrages métallique

Nature :

Les travaux de mise en peinture comprendront :

- ⇒ Primaire sur acier galvanisé brut de marque **UNIKALO**, et de type PROTEC ZINC ou techniquement et qualitativement équivalent.

- ⇒ Finition 2 couches de marque **UNIKALO**, et de type laque antirouille **UNILOX FER** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Couleur :

- ⇒ Au choix du Maître d'ouvrage.

Localisation - supports :

Porte métallique (galvanisées, primaire adapté), des sous-stations.

3.8 TRAVAUX DE SERRURERIE

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ Les travaux de serrurerie comprenant :
 - ✓ La fourniture et pose d'une porte simple avec ferme porte et barre antipanique, pour chaque sous-station,
- ⇒ Les travaux de métallerie comprenant :
 - ✓ La fourniture et pose d'une structure métallique pour pose de chaque PAC en toiture.

3.8.1 Serrurerie

Art 125. Portes d'accès

Nature :

Dans le cadre des travaux objet du présent lot, le titulaire devra la mise en œuvre dans chaque sous-station d'une porte métallique présentant à minima les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Classement : minimum coupe-feu 1/2 heure
- ⇒ Sens d'ouverture : De l'intérieur vers l'extérieur
- ⇒ Type : 1 vantail
- ⇒ Dimension : 800 x 2000 h mm
- ⇒ Construction : Acier prélaqué RAL 9016
- ⇒ Doigt de sécurité anti-dégondage,
- ⇒ Ferme-porte automatique,
- ⇒ Serrure avec barre antipanique sur ouvrant principal,
- ⇒ Fourniture et pose d'un canon européen suivant organigramme du site.

Localisation :

Sous-stations des bâtiments G et H, implantation suivant plans guides.

3.8.2 Métallerie

Art 126. Structure métallique pour supportage des PAC

Nature :

En toiture-terrasse de chaque bâtiment, une structure métallique sera créée pour la pose de la PAC.
Cette structure sera posée sur le bâtiment existant, sur des plots ou longrines béton à créer.

Les études de supportage sur le bâtiment existant sont à la charge de l'entreprise.

Il sera réalisé une structure métallique comprenant :

- ⇒ Pieds et poteaux de supportages, en **acier galvanisé à chaud**,
- ⇒ Structure métallique, en **acier galvanisé à chaud**.

La hauteur devra permettre d'avoir une **hauteur libre sous les équipements de 80 cm, afin de respecter le DTU étanchéité.**

Structure métallique :

Les structures métalliques seront réalisées en **acier galvanisé à chaud**.

Elle comportera des poteaux de supportage, en **acier galvanisé à chaud**, qui seront fixés au sol.

(Etudes et massif de supportage à la charge du présent lot).

Localisation :

Toitures terrasses des bâtiments G et H, implantation suivant plans guides.

3.9 PRESTATIONS DIVERSES

3.9.1 Etiquetage réglementaire

Le repérage réglementaire sera complété (liste non exhaustive) :

- ⇒ Repérage boîtier électrique extérieur Coupure électrique « force et éclairage »,
- ⇒ Repérage des canalisations, avec teintes normalisées et sens de circulation des fluides, Teintes conventionnelles suivant les normes NFX 08 100 à 105 pour toutes les tuyauteries,
- ⇒ Affichage du schéma de principe plastifié,
- ⇒ Affichage des consignes de sécurité,
- ⇒ Etc...

Art 127. Repérage des réseaux et équipements

Le repérage des canalisations sera prévu suivant la normalisation en vigueur et sera réalisé sous forme d'étiquettes de couleurs, avec indication de la nature du fluide, le nom du réseau et le sens d'écoulement.

Tous les appareils ainsi que tous les collecteurs, vannes et robinets, seront munis d'étiquettes gravées fixées par vis ou chaînettes.

Art 128. Schéma de principe des installations

Un schéma de principe de l'installation sera réalisé par le titulaire du présent lot et affiché en locaux techniques sous **format A2 minimum**.

Il sera plastifié rigide au format adapté à une parfaite lisibilité, et comportera les repères de l'état des composants et équipements avec leur références fabricant (production, pompes, vannes, capteurs et actionneurs etc...) et autres organes en conformité avec l'étiquetage de ceux-ci.

3.9.2 Remise en eau de l'installation avant mise en service

À la suite de la mise en œuvre de l'ensemble des équipements et systèmes, le titulaire devra tous les contrôles, et essais tels que définis dans les paragraphes dédiés, ainsi que la remise en eau de l'installation.

Art 129. Remise en eau

La mise en eau sera précédée d'un rinçage et d'un lessivage efficaces.

Art 130. Traitement d'eau

L'entreprise réalisera la désinfection de l'ensemble des réseaux EF, ECS, BECS avant mise en service.

La fiche de données sécurité du produit de traitement sera transmise avant la première intervention.

Art 131. Purges des réseaux de distribution

À la suite du remplissage du réseau, le titulaire du marché devra la purge de l'ensemble du réseau de distribution comprenant :

- ⇒ Les purges au niveau des colonnes,
- ⇒ Les purges au niveau des points de puisage.

3.9.3 Contrôles, réglages, essais, mise en service et formation du personnel

A l'issue des travaux, l'entreprise réalisera :

- ⇒ Les réglages,
- ⇒ Les contrôles, y compris analyses d'eau sur les réseaux ECS et BECS, y compris légionelles,
- ⇒ Les essais,
- ⇒ La mise en service des installations,
- ⇒ La formation du personnel.

Tous les contrôles, réglages et essais devront être réalisés afin d'attester le bon fonctionnement des installations.

Art 132. Equilibrage des réseaux

Le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre de l'équilibrage de l'ensemble des réseaux et respectera l'ensemble des obligations du DTU 60.11.

L'opération comprendra les éléments suivants :

- ⇒ Repérage et étiquetage de chaque vanne de réglage,

- ⇒ Réglage des débits à l'aide d'une mallette d'équilibrage permettant d'obtenir les débits souhaités, de minimiser les pertes de charges et optimiser le choix des pompes,
- ⇒ Le contrôle des températures avec enregistrement sur plusieurs jours,
- ⇒ La fourniture de l'ensemble des données relatives à l'équilibrage consigné dans un rapport d'équilibrage comprenant les données suivantes : Référence et repérage des vannes, type et diamètre de vanne, position de réglage, perte de charge, le calcul du débit, le débit mesuré avec le pourcentage d'écart et les courbes de température après équilibrage.

NOTA : Le titulaire du présent lot devra la fourniture d'une partie des données du rapport d'équilibrage **pendant la période de préparation.**

Ces données seront les suivantes :

- ⇒ Référence et repérage des vannes
- ⇒ Type et diamètre de la vanne
- ⇒ Position de réglage
- ⇒ Perte de charge
- ⇒ Calcul du débit

L'ensemble des opérations d'équilibrage des réseaux devra être réalisé par un bureau d'études spécialisé.

Art 133. Analyses & contrôles

L'entreprise prévoira la réalisation des analyses, contrôles et de mesures afin de s'assurer de l'évolution de la concentration en bactéries (légionelles).

Ces contrôles seront réalisés conformément au planning suivant :

- ⇒ A la réception des travaux du présent dossier,
- ⇒ 3 mois après la réception des travaux du présent dossier,
- ⇒ 6 mois après la réception des travaux du présent dossier.

Les prélèvements seront réalisés aux points de puisages suivants (10 analyses) :

- ⇒ Arrivée EF, générale,
- ⇒ Départs ECS,
- ⇒ Puisages ECS dans 4 cellules situés en bout d'antenne (à définir précisément avec le MOA),
- ⇒ Bouclages ECS au point de puisage le plus éloigné.

A chaque étape, l'entreprise fournira un rapport mentionnant les résultats des analyses physico-chimique et bactériologiques complètes des mesures effectuées et le comparatif avec les mesures précédentes.

Après la dernière campagne de mesures, l'entreprise fournira un rapport final mentionnant l'évolution les résultats des mesures effectuées afin de bien visualiser l'efficacité de l'appareil installé.

Il est rappelé que l'entreprise a une obligation de résultat quant à la qualité sanitaire de l'ECS distribuée.

Art 134. Essais des installations

Les essais préalables à la réception seront effectués par les soins et aux frais de l'entrepreneur du présent lot, sous le contrôle d'un représentant du Maître d'Œuvre.

L'ensemble des installations aérauliques et hydraulique seront réglées de façon à obtenir les débits, températures et niveaux sonores requis dans les spécifications du présent CCTP.

Ces essais seront réalisés conformément à la Réglementation en vigueur et aux prescriptions définies dans le présent CCTP.

Il sera transmis au Maître d'œuvre après réglage définitif des installations, un document indiquant :

- ⇒ Les débits d'eau froide et d'ECS.
- ⇒ Les températures ECS et BECS.
- ⇒ Les débits de soufflage et d'extraction d'air dans chaque local traité.
- ⇒ Les niveaux sonores relevés.
- ⇒ La localisation des points de mesure.
- ⇒ Le matériel employé pour la mesure des débits d'air et des niveaux sonores.

Art 135. Formation du personnel d'exploitation

Dès que la plupart des fonctionnalités des installations seront opérationnelles, l'entreprise devra assurer une information du personnel utilisateur.

L'information devra être préparée par les intervenants. Elle devra comporter une partie théorique avec remise des documents (schéma de principe et analyse fonctionnelle) et leur lecture commentée, suivie d'une visite sur site et portera au moins sur les points suivants :

- ⇒ Manœuvre des appareillages et conduites des installations,
- ⇒ Mise en garde vis-à-vis des précautions particulières d'utilisation,
- ⇒ Opérations courantes d'entretien,
- ⇒ Simulation de cas, analyse d'incidents, causes probables et remèdes possibles,
- ⇒ Connaissance de l'architecture de l'installation et de ses particularités.

La prestation comprend également la fourniture de la documentation (notices d'utilisation, document d'aide, manuels d'entretien et de dépannage).

Elle devra impérativement se faire sur site. Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

La formation prendra fin à signature des utilisateurs justifiant de leur parfaite connaissance des différents systèmes.

3.9.4 Outillages

Art 136. Mallette outillage

L'entreprise remettra en fin d'opération au Maître d'Ouvrage, dans le cadre du marché, une mallette d'outillages complètes du fabricant des systèmes de tubes multicouches sélectionné et comprenant :

- ⇒ Outil à ébarber et à calibrer,
- ⇒ Pinces,
- ⇒ Tire-tubes,
- ⇒ Clé de montage pour boîte de raccordement,
- ⇒ Sertisseuse électrique, avec chargeur, avec mallette,
- ⇒ Set de mâchoires, pour chaque diamètre du projet, avec mallette.

3.9.5 GPA et maintenance

Art 137. GPA et maintenance

A partir de la date de réception, l'entreprise devra une année de garantie de parfait achèvement, et une année de maintenance complète des installations mise en œuvre par ses soins.

CHAPITRE 4.

- DESCRIPTION DES TRAVAUX EN OPTION N°1 -

Les travaux en option N°1 comprennent le remplacement des chasses d'eau des cellules.

4.1 DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER

4.1.1 Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés

Art 138. Relevés et repérages

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des relevés et repérage des existants nécessaires à la réalisation de ses études d'existants.

Art 139. Etudes d'exécution

Avant tout commencement d'exécution, le titulaire du marché devra réaliser la totalité des plans et schémas d'exécution de chantier qu'il soumettra pour vérification au Bureau de Contrôle et Maître d'œuvre conformément aux dispositions détaillées au § 1.6.4.2 « Documents à fournir par l'entreprise - Pendant la période de préparation ».

Art 140. Dossier des Ouvrages Exécutés

Aussitôt la terminaison des installations, le titulaire devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre et bureau de contrôle, les documents d'exploitation, destinés à être remis en **3 exemplaires**, au Maître de l'Ouvrage lors de la réception (DOE sous forme de classeur et sous format informatique approprié au document Word, Excel, DWG, PDF, sur clés USB), conformément aux dispositions détaillées au § 1.6.4.4 « Documents à fournir par l'entreprise - En fin de travaux – Dossier de recollement et d'exploitation ».

4.2 TRAVAUX PREPARATOIRES & DEPOSES

4.2.1 Travaux préparatoires

Art 141. Isolement des réseaux et consignations

Il devra l'isolement des réseaux hydrauliques (eau froide) à déposer.

Art 142. Vidanges et déconnexions

Le titulaire du présent lot devra, préalablement au début des travaux, la vidange des réseaux d'eau (eau froide).

4.2.2 Déposes

Art 143. Déposes des équipements, réseaux et accessoires associés

Le titulaire devra prévoir tous les dispositifs adaptés (dispositif de levage et moyens d'évacuation) pour le démantèlement et l'évacuation en décharge agréée :

⇒ Des installations de plomberie, non réutilisées,

Les travaux comprendront la dépose, éventuellement le démontage sur site, la manutention et l'enlèvement en décharge agréée des équipements non réutilisés dans la nouvelle installation (liste non exhaustive) :

⇒ Installations de plomberie comprenant :

- ✓ Les chasses d'eau, non réutilisées,
- ✓ Les tuyauteries d'eau froide, non réutilisées,
- ✓ L'ensemble les équipements et réseaux, non réutilisés,
- ✓ Les matériels obsolètes,
- ✓ Les supports, non utilisés.

De manière générale, la dépose et l'enlèvement **de tout équipement non réutilisé** dans la nouvelle configuration des installations.

L'ensemble des matériels démontés seront évacués, avec fourniture d'un BSDI (Bordereau de Suivi de Déchets Industriels).

Les bennes ainsi que tous les coûts inhérents au traitement des déchets sont à la charge de l'entreprise. Les bennes seront prévues en nombre suffisant en fonction du tri des déchets, conformément à la norme en vigueur.

Les déchets devront être évacués quotidiennement de l'intérieur des locaux.

Toutefois, et à la demande exclusive du Maître d'Ouvrage, tout ou partie du matériel déposé pourra lui être remis, sur le lieu de dépôt de son choix, sans incidence financière.

Le soumissionnaire devra prendre les dispositions nécessaires relatives à la sécurité des personnes et notamment la protection contre les chutes.

Le soumissionnaire devra la mise en place ou conservation de l'ensemble des garde-corps, rampes d'escaliers etc... conformément aux prescriptions dimensionnelles de la norme NFP 01012.

La prestation inclut toutes sujétions quant à l'infrastructure du bâtiment, y compris études structurelles, moyen de levage et manutention, nécessaires à la réalisation des opérations de démantèlement, dépose, manutention et évacuation en décharge agréée.

De fait, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des lieux et des documents mis à sa disposition (ou leur absence), pour prétendre à une variation de son prix forfaitaire.

Il appartient à l'Entreprise d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature ou la qualité serait implicitement prévu dans une réalisation normale des travaux.

Nota : Pour toute manutention réalisée par grutage :

- ⇒ Sur voie privée, l'entreprise adjudicatrice devra s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage ou par sondage et notes de calculs de la portance des voies prévues d'être empruntées ; à défaut, elle prendra toutes les dispositions nécessaires afin de réaliser ses prestations de levage, grutage et manutention sans désordre sur les ouvrages existants.

4.3 TRAVAUX DE PLOMBERIE - SANITAIRES

4.3.1 Appareils sanitaires

L'entreprise devra la fourniture et la pose de tous les appareils sanitaires tels qu'ils sont définis dans les prescriptions ci-après.

Il devra également :

- ⇒ Les joints d'étanchéité au pourtour des vasques et derrière les appareils suspendus,
- ⇒ Les chevilles antivibratiles à collerette pour la fixation de tous les appareils muraux afin d'éviter les ponts phoniques,
- ⇒ La désolidarisation du sol par un matériau antivibratile des bâtis autoportants fixés à l'aide de chevilles antivibratiles à collerette.

L'Entrepreneur sera tenu d'établir sa proposition technique sur la base du matériel défini dans les prescriptions techniques décrites, mais pourra présenter toute variante pour autant que le matériel proposé soit équivalent au point de vue qualitatif esthétique générale, caractéristiques dimensionnelles et matière utilisée.

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

Avant toute commande, l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, les échantillons des appareils sanitaires et matériaux qu'il compte mettre en œuvre.

Les échantillons seront à présenter dès le début de chantier pour acceptation, pourvus de leur robinetterie et vidage, tout matériel posé sans accord préalable, **sera remplacé aux frais et torts exclusifs de l'entrepreneur.**

Les appareils bénéficieront de la marque NF Appareils Sanitaires, le sigle étant apposé sur les produits.

Leurs caractéristiques à l'abrasion seront en adéquation avec un classement au groupe 3.

La céramique sanitaire sera conforme à la norme NF D 14.601.

La robinetterie sera de type chromée mitigeuse, mécanisme à cartouche de fabrication conforme aux normes EN 200, NF D 18-202 et bénéficiant de la marque de certification NF Robinetterie.

Les cotes de pose, en particulier le réglage en hauteur, seront soumises pour approbation au maître d'œuvre. Un soin particulier doit être apporté à la qualité de la fixation, compte tenu de l'usage collectif, et afin de prévenir tout risque de vandalisme.

L'installation sera réalisée afin de faciliter les opérations ultérieures de maintenance (vannes, accessibilité...).

L'exécution des joints d'étanchéité entre les appareils et les parois est à la charge du présent lot ainsi que le traitement phonique par rebouchage des percements et la mise en œuvre de collerettes de finition.

Art 144. Chasses d'eau

Le titulaire du marché devra la fourniture, la pose et raccordement de chasse d'eau pour les cellules.

Nature :

Les chasses d'eau seront de type robinet temporisé pour chasse en galerie technique avec commande à travers cloison de marque **PRESTO** et de type **1000 XL applique** ou techniquement et qualitativement équivalent.



Il présentera les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Avec mécanisme à rubis auto nettoyé par fil frein,
- ⇒ Un robinet d'arrêt intégré,
- ⇒ Dispositif anti-siphonique.
- ⇒ Avec tube de chasse PVC et nez de jonction.
- ⇒ Bouton de commande non tournant et indémontable.
- ⇒ Avec un système S® interdisant le blocage en écoulement continu.
- ⇒ Volume d'eau réglable de 6 à 9 l.

Localisation :

Cellules bâtiments G et H, suivant plans guide.

4.4 TRAVAUX DE MAÇONNERIE ET SECOND-ŒUVRE

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ Les travaux de percement et rebouchages comprenant :
 - ✓ Les percements des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de tuyauteries,
 - ✓ Les percements nécessaires,
 - ✓ Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées.
- ⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :
 - ✓ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.

4.4.1 Percements et rebouchages

Art 145. Percements

L'Entrepreneur réalisera tous les percements nécessaires à ses ouvrages dans les parois nécessaires au passage des réseaux, avec notamment :

- ⇒ Les percements des cloisons et des murs et planchers pour les traversées de tuyauteries,
- ⇒ Les percements et rebouchages nécessaires.

Les travaux comprendront :

- ⇒ La reconnaissance de la paroi,
- ⇒ La protection des locaux situés à l'aplomb des percements,
- ⇒ Les percements.

Art 146. Obturation des réservations

Les réservations réalisées ou laissées en attente seront bouchées avec des matériaux de même nature que la paroi traversée. L'entreprise devra également réaliser les rebouchages suite à la dépose des matériels, et les rebouchages à la suite de la pose de ses matériels.

4.4.2 Etanchéité

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ La reprise de l'étanchéité au droit des éléments déposés,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.

Art 147. Etanchéité réservations

L'entreprise réalisera les travaux d'étanchéité suivants :

- ⇒ La reprise de l'étanchéité au droit des éléments déposés,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.

La totalité des produits utilisés devront bénéficier d'un Avis Technique délivré par le CSTB, en cours de validité, et devront être mis en œuvre dans le strict respect de cet Avis Technique.

4.5 PRESTATIONS DIVERSES

4.5.1 Contrôles, réglages, essais, mise en service et formation du personnel

A l'issue des travaux, l'entreprise réalisera :

- ⇒ Les réglages,
- ⇒ Les contrôles,
- ⇒ Les essais,
- ⇒ La mise en service des installations,
- ⇒ La formation du personnel.

Tous les contrôles, réglages et essais devront être réalisés afin d'attester le bon fonctionnement des installations.

Art 148. Essais des installations

Les essais préalables à la réception seront effectués par les soins et aux frais de l'entrepreneur du présent lot, sous le contrôle d'un représentant du Maître d'Œuvre.

L'ensemble des installations aérauliques et hydraulique seront réglées de façon à obtenir les débits, températures et niveaux sonores requis dans les spécifications du présent CCTP.

Ces essais seront réalisés conformément à la Réglementation en vigueur et aux prescriptions définies dans le présent CCTP.

CHAPITRE 5.

- DESCRIPTION DES TRAVAUX EN OPTION N°2 –

Les travaux en option N°2 comprennent le remplacement de l'armoire électrique de la chaufferie et la GTB des installations.

5.1 DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER

5.1.1 Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés

Art 149. Relevés et repérages

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des relevés et repérage des existants nécessaires à la réalisation de ses études d'existants.

Art 150. Etudes d'exécution

Avant tout commencement d'exécution, le titulaire du marché devra réaliser la totalité des plans et schémas d'exécution de chantier qu'il soumettra pour vérification au Bureau de Contrôle et Maître d'œuvre conformément aux dispositions détaillées au § 1.6.4.2 « Documents à fournir par l'entreprise - Pendant la période de préparation ».

Art 151. Dossier des Ouvrages Exécutés

Aussitôt la terminaison des installations, le titulaire devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre et bureau de contrôle, les documents d'exploitation, destinés à être remis en **3 exemplaires**, au Maître de l'Ouvrage lors de la réception (DOE sous forme de classeur et sous format informatique approprié au document Word, Excel, DWG, PDF, sur clés USB), conformément aux dispositions détaillées au § 1.6.4.4 « Documents à fournir par l'entreprise - En fin de travaux – Dossier de recollement et d'exploitation ».

5.2 TRAVAUX PREPARATOIRES & DEPOSES

5.2.1 Travaux préparatoires

Art 152. Isolement des réseaux et consignations

Il devra la consignation des raccordements électriques, depuis les coffrets alimentant les installations à déposer.

Il devra l'isolement des réseaux hydrauliques (eau froide, eau chaude) à déposer.

Art 153. Vidanges et déconnexions

Le titulaire du présent lot devra, préalablement au début des travaux, la vidange des réseaux d'eau (eau froide), et la déconnexion des raccordements électriques, depuis les TD alimentant les installations à déposer.

5.2.2 Déposes

Art 154. Déposes des équipements, réseaux et accessoires associés

Le titulaire devra prévoir tous les dispositifs adaptés (dispositif de levage et moyens d'évacuation) pour le démantèlement et l'évacuation en décharge agréée :

⇒ Des installations électriques, non réutilisées,

Les travaux comprendront la dépose, éventuellement le démontage sur site, la manutention et l'enlèvement en décharge agréée des équipements non réutilisés dans la nouvelle installation (liste non exhaustive) :

⇒ Installations électriques comprenant :

- ✓ Les armoires de contrôle/commande et régulation de la chaufferie, non réutilisées,
- ✓ Les installations électriques, liaisons électriques, et chemins de câbles, non conservées, depuis les armoires électriques, non réutilisés,
- ✓ L'ensemble les équipements et réseaux, non réutilisés,
- ✓ Les matériels obsolètes,
- ✓ Les supports, non utilisés.

De manière générale, la dépose et l'enlèvement **de tout équipement non réutilisé** dans la nouvelle configuration des installations.

L'ensemble des matériels démontés seront évacués, avec fourniture d'un BSDI (Bordereau de Suivi de Déchets Industriels).

Les bennes ainsi que tous les coûts inhérents au traitement des déchets sont à la charge de l'entreprise. Les bennes seront prévues en nombre suffisant en fonction du tri des déchets, conformément à la norme en vigueur.

Les déchets devront être évacués quotidiennement de l'intérieur des locaux.

Toutefois, et à la demande exclusive du Maître d'Ouvrage, tout ou partie du matériel déposé pourra lui être remis, sur le lieu de dépôt de son choix, sans incidence financière.

Le soumissionnaire devra prendre les dispositions nécessaires relatives à la sécurité des personnes et notamment la protection contre les chutes.

Le soumissionnaire devra la mise en place ou conservation de l'ensemble des garde-corps, rampes d'escaliers etc... conformément aux prescriptions dimensionnelles de la norme NFP 01012.

La prestation inclut toutes sujétions quant à l'infrastructure du bâtiment, y compris études structurelles, moyen de levage et manutention, nécessaires à la réalisation des opérations de démantèlement, dépose, manutention et évacuation en décharge agréée.

De fait, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des lieux et des documents mis à sa disposition (ou leur absence), pour prétendre à une variation de son prix forfaitaire.

Il appartient à l'Entreprise d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature ou la qualité serait implicitement prévu dans une réalisation normale des travaux.

Nota : Pour toute manutention réalisée par grutage :

- ⇒ Sur voie privée, l'entreprise adjudicatrice devra s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage ou par sondage et notes de calculs de la portance des voies prévues d'être empruntées ; à défaut, elle prendra toutes les dispositions nécessaires afin de réaliser ses prestations de levage, grutage et manutention sans désordre sur les ouvrages existants.

5.3 TRAVAUX D'ELECTRICITE

Tout le matériel installé devra être du matériel courant et disponible chez tous les fournisseurs de matériel électrique. Le matériel placé hors armoire et coffret devra avoir un IP minimum de 55 et un IK minimum de 07. La mise en œuvre de ce matériel devra conserver l'IP indiqué du matériel.

5.3.1 Courants forts

Le titulaire du présent lot devra, à partir des alimentations générales existantes dont il devra s'assurer du bon dimensionnement du câble et de la protection en tête, la mise en œuvre d'une armoire électrique « chaufferie », et modification des coffrets électriques existants nécessaires à la distribution électrique des équipements mis en œuvre, ainsi que leur gestion par automates, et régulateurs communicants.

Tous les raccordements électriques de puissance, contrôle, commande et signalisation sont intégralement à la charge du prestataire, et notamment les câbles, chemins de câbles et sujétions de pose et raccordement.

5.3.1.1 Origine des installations électriques

L'origine des installations se situe :

⇒ Pour la chaufferie : le coffret de coupure force et lumière existant,

Les alimentations électriques depuis ces origines sont à la charge de l'entreprise.

5.3.1.2 Armoire électrique

L'entreprise réalisera :

⇒ La fourniture et pose d'une armoire électrique « chaufferie », pour alimenter tous les équipements de la chaufferie, avec comptage électrique.

Art 155. Armoire électrique « chaufferie »

Une nouvelle armoire électrique sera créée pour alimenter l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement de la chaufferie existante, et notamment les matériels suivants :

- ⇒ Chaudières,
- ⇒ Pompes,
- ⇒ Adoucisseur,
- ⇒ ...

L'alimentation de l'armoire électrique sera réalisée depuis le coffret de coupure « force et lumière ».

Cette armoire de commande et protection du matériel sera conforme aux normes NF C 15 100 et EN 60204-1.

Enveloppe :

L'armoire présentera un indice de protection IP 55 ou IP 66 et tenue aux impacts IK10.

Des portes pleines fermeront l'armoire, les portes seront reliées par des tresses de terre à l'armoire.

Les conducteurs de terre seront ramenés sur barrettes de terre, chaque conducteur de protection sera raccordé individuellement sur ces barrettes.

Le dimensionnement de ce coffret sera prévu de façon à laisser 20 à 30 % d'emplacement disponible pour réserve.

Seront montés en façade de chaque coffret :

- ⇒ *Un voyant lumineux sous tension,*
- ⇒ *La commande du sectionneur général mettant hors tension l'armoire,*
- ⇒ *Les boutons de commande de l'installation,*
- ⇒ *Les voyants de contrôle de l'installation.*
- ⇒ *L'écran tactile.*

Une prise 2P+T étanche (plexo) avec protection différentielle sera installée sur un coté de l'armoire.

Appareillage :

L'appareillage électrique sera de marque **SCHNEIDER** ou équivalent.

Comptage :

L'armoire sera équipée d'une centrale de mesure de marque **SOCOMEK** et de type **DIRIS A40** ou équivalent afin d'assurer le comptage électrique de l'ensemble de l'installation.

Protection :

L'armoire comprendra :

- ⇒ *Une coupure générale par interrupteur sectionneur de calibre de plus de 20 Ampères ou plus à l'intensité totale de la charge à couper,*
- ⇒ *Les appareils de commande et de protection électrique de l'ensemble des matériels à installer :*
 - ✓ *Les départs moteurs seront constitués d'un disjoncteur moteur de calibre approprié et un contacteur, l'ensemble commandé en local par un commutateur marche arrêt, et auto si commande par GTC.*
 - ✓ *Les protections des moteurs à variation de vitesse seront constituées de disjoncteur approprié pour ce type d'équipement électronique.*
 - ✓ *Les commandes marche/arrêt des moteurs à variation de vitesse se feront obligatoirement par le contact (Ext.off, ou autre appellation) prévu sur le moteur. Si ce contact n'existe pas la commande se fera de façon traditionnelle, commande par contacteur de puissance.*
 - ✓ *Les protections des circuits auxiliaires ou de régulation seront assurées par des disjoncteurs de calibre approprié type DT40.*
 - ✓ *Les protections devront être des disjoncteurs type DT 40 et les disjoncteurs moteurs devront être de type GV ou similaire de chez Schneider.*
- ⇒ *Le matériel de régulation : dont toutes les sorties de commande seront obligatoirement relayées.*
- ⇒ *Le matériel de supervision ,*
- ⇒ *Un écran tactile.*

Il y sera placé autant que nécessaire, de relais, d'additifs, de bornes, de voyant, de commutateurs et autres matériels, de façon à obtenir un fonctionnement cohérent de l'ensemble. Ainsi qu'un fonctionnement complet de l'ensemble en cas de panne totale de la GTC (hormis commande vanne 3 voies).

Les relais pour la signalisation seront de type 4 contacts O/F, type RX, 7 Ampères avec bouton de test verrouillable et indicateur mécanique.

Les relais pour la télécommande seront de type 2 contacts O/F, type RX, 10 Ampères avec bouton de test verrouillable et indicateur mécanique.

Aucun bornier double ne sera admis.

Le pressostat manque d'eau coupera tous les organes à l'exception des organes annexes.

Chaque disjoncteur sera équipé d'un contact auxiliaire permettant la signalisation d'un défaut.

Tous les organes de protection ou de coupure seront repérés par étiquettes dilophanes gravées.

Commande :

Chaque appareil alimenté comportera un relais ou un contacteur de télécommande.

Les commandes seront installées en façade de l'armoire :

- ⇒ *Un commutateur "Marche/Arrêt/Auto" pour les chaudières,*
- ⇒ *Un commutateur "Marche/Arrêt/Auto" pour les pompes,*
- ⇒ *L'écran tactile de la GTB.*

Toutes les commandes seront repérées par étiquettes dilophanes gravées.

Signalisation :

Les diodes lumineuses de marche, arrêt et défaut seront installées en façade du coffret :

- ⇒ *Un voyant présence de tension en tête du coffret, (voyant de couleur blanche),*
- ⇒ *Une signalisation des états de fonctionnement des principaux appareils (VRV), (voyant vert pour marche ; voyant rouge pour arrêt),*
- ⇒ *Une signalisation des défauts permettant de visualiser localement le non-fonctionnement de tous les moteurs, servomoteurs, appareils desservis par une ligne électrique de puissance et de l'ensemble des défauts manque d'eau, (voyant jaune pour défauts),*
- ⇒ *Les voyants de signalisation seront alimentés en 24 Vac et de type LED.*

Chaque voyant sera repéré avec une étiquette dilophane gravée.

Les informations d'états de marche/arrêt des moteurs à variation de vitesse seront prises directement sur les moteurs (SBM ou autre appellation).

Les informations d'états de défaut des moteurs à variation de vitesse seront prises directement sur les moteurs (SSM ou autre appellation) ainsi que sur leurs disjoncteurs de protection.

Aucune liaison par Bus ne se substituera à ce type de retour d'information, il n'y aura pas de liaison Bus entre les pompes et la GTC, les liaisons bus entre pompes étant aussi à proscrire. Les pompes doubles se géreront indépendamment par le commutateur de l'armoire électrique. Si celles-ci sont avec liaison bus entre elles, il faudra déconnecter cette liaison, et repiquer la connexion du capteur de pression (selon les modèles). En cas de défaut d'une pompe, une inversion automatique de pompe sera câblée dans l'armoire électrique sur les relais défauts. (À voir selon puissance)

Tous les défauts seront obligatoirement relayés. Tous les états et défauts seront mis à disposition sur un bornier.

Le coffret sera également pourvu :

- ⇒ *D'un « test diode », par bouton poussoir,*
- ⇒ *D'un « acquittement défaut »,*
- ⇒ *D'un klaxon, et d'un « acquittement klaxon ».*

Filerie :

Le câblage sera réalisé en fil HO7VK muni de cosses ou embouts adaptées au matériel à raccorder.

Le serrage des fils sur l'ensemble des appareillages électriques contenu dans l'armoire se fera par vis étrier et non par barre à ressort.

Aucune épissure, barrette de jonction, (domino, sucres) ne se trouvera à quelques endroits que ce soit, il sera utilisé seulement des manchons de raccordement s'il est impossible de changer la longueur de fil de câblage.

Chaque raccordement sera réalisé en laissant une longueur de fil électrique libre rangé en boucle.

Chaque conducteur sera numéroté : Le repérage filaire sera réalisé par bagues utilisant le code international des couleurs.

Chaque repère correspondra aux plans et schémas électriques.

Les fils seront assemblés en paquets et chemineront dans des goulottes fixées en fond d'armoire.

Chaque câble pénétrera dans l'armoire à travers un presse-étoupe. Chaque raccordement sera réalisé par l'intermédiaire d'un bornier à vis placé au bas de l'armoire.

Tous les conducteurs de terre seront raccordés sur une barre de cuivre à raison d'un conducteur par vis.

Nota : *Un mode de fonctionnement dégradé des installations devra être assuré en cas de panne de la régulation.*

Localisation :

Local chaufferie au sous-sol du bâtiment central, suivant plans guides.

5.3.1.3 Sécurité

Art 156. Alarme lumineuse

Toutes les pannes mettant en cause la poursuite du bon fonctionnement de l'installation seront signalées :

- ⇒ Par une alarme sonore (temporisée) en chaufferie,
- ⇒ Par un renvoi lumineux installé au-dessus de la porte d'entrée de la chaufferie.

5.3.1.4 Distribution électrique

Les liaisons et raccordements électriques des matériels de la chaufferie seront réalisés par le titulaire du lot.

Les liaisons existantes seront conservées, si cela est possible.

Câbles :

Des tableaux, armoire chaufferie et TD vers les différents utilisateurs, l'énergie électrique sera distribuée par des câbles du type U 1000 R2V (câbles C2) de section appropriée.

Les câbles de contrôle commande seront du type U 1000 R2V de section appropriée.

Ces câbles seront pourvus d'un conducteur de protection.

Tous les câbles seront repérés tenant et aboutissant par bague numérotée prévue à cet effet.

Supports :

Le chemin de câble sera de type dalle marine, toutefois pour un ou deux câbles le tube IRO pourra être utilisé à condition d'être fixé sur paroi béton, il pourra être utilisé pour les lignes d'éclairage.

La fixation des câbles sera réalisée par des colliers type Rilsan ou équivalent.

Les câbles cheminant à une hauteur inférieure à 2 m par rapport au sol fini recevront une protection mécanique supplémentaire, telle que fourreau acier, goulotte métallique.

Art 157. Raccordements depuis l'armoire électrique

Le titulaire réalisera les raccordements électriques de l'ensemble des matériels de la chaufferie depuis la nouvelle armoire électrique.

5.3.1.5 Mise à la terre

Art 158. Mise à la terre

La distribution intérieure sera réalisée selon le principe des masses dites reliées.

D'une façon générale, l'entreprise réalise les mises à la terre de tous les matériels qu'elle installe et notamment :

- ⇒ Mise à la terre de toutes les masses métalliques des matériels installés en CVC (chaudières, pompes, ...), des coffrets électriques, etc...
- ⇒ Mise à la terre de tous les éléments métalliques de construction : tuyauteries, gaines ou conduits de tous fluides, etc...
- ⇒ Mise à la terre des chemins de câbles,
- ⇒ Liaisons équipotentielle.

Cette liste n'est pas exhaustive.

L'entreprise réalise l'interconnexion au réseau d'équipotentialité de toutes les liaisons de mise à la terre en câble de section appropriée au régime de neutre.

Les conducteurs d'équipotentialité principale doivent avoir une section non inférieure à la moitié de celle du conducteur de protection de la plus grande section de l'installation, avec un minimum de 6 mm².

Le tout aboutira sur un collecteur de terre (amenée en attente sur une barrette de cuivre nu) dans le local lui-même raccordé au réseau de terre général. Tous les câbles d'équipotentialité seront repérés.

L'entreprise se devra de mesurer la continuité et la résistance à la terre du câble conducteur sur lequel elle raccordera les liaisons des terres de la chaufferie. Un rapport de mesure ohmique de terre sera fourni.

En cas de résultat non conforme, les dispositions seront prises pour y remédier.

5.3.2 Courants faibles

Le site sera équipé d'un système de supervision, **système GTB, de classe C de marque SAUTER** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Ainsi, dans le cadre des travaux, il sera installé dans les coffrets et armoires électriques, des automates et des unités de traitement local, qui seront compatibles avec la supervision.

Ces automates installés permettront d'assurer les fonctions de régulation, et supervision, pour assurer le contrôle et la surveillance des **installations de chauffage, d'eau froide, d'ECS des bâtiments.**

Le raccordement à la supervision (GTB), et le paramétrage de la supervision **fait partie intégrante du marché de travaux.**

Les travaux comprendront :

- ⇒ L'équipement comprenant notamment :
 - ✓ La fourniture et pose du matériel de contrôle/ commande, et de régulations des installations,
 - ✓ La fourniture et la pose du matériel de GTB permettant la supervision de l'ensemble des installations.

- ⇒ Les câblages et raccordements de contrôle/commande nécessaires au fonctionnement des matériels installés, de l'instrumentation, et des appareils de régulation avec notamment :
- ✓ Les raccordements de l'ensemble des matériels et de l'instrumentation nécessaire à la régulation et à la supervision (contrôle/commande et GTB),
 - ✓ Les réseaux bus nécessaires,
 - ✓ Les réseaux Ethernet pour les raccordements du système de GTB, y compris comptages.

5.3.2.1 Contrôle/commande – régulation

5.3.2.1.1 Régulation des installations CVC et PBS

Pour le contrôle/commande et la régulation des installations, nous prévoyons d'installer des automates de marque **SAUTER** et de la gamme **MODULO 6** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Art 159. Production chaud et circuits de distribution

La production de chaud est réalisée par la chaufferie.

Le fonctionnement sera géré par les automates **SAUTER**.

Nature :

Pour le contrôle/commande et la régulation des installations, il sera installé un automate modulaire de marque **SAUTER** et de type **EY-modulo 6**.

Les caractéristiques de ces automates seront les suivantes :

- ⇒ Unité modulaire de gestion locale, extensible avec des modules E/S et des modules de communication
- ⇒ Régulation, commande, surveillance et optimisation des installations techniques d'exploitation dans les équipements CVC.
- ⇒ Possibilité d'extension locale avec jusqu'à 24 modules via le bus d'extension SAUTER
- ⇒ Interface RS-485 pour intégration de bus de terrain (Modbus RTU/ASCII)
- ⇒ Quatre connexions RJ45 pour deux réseaux IP (OT/IT ; Operational/Information Technology) + Trois connexions commutées pour daisy chain
- ⇒ Communication BACnet/IP (EN ISO 16484-5)
- ⇒ Interface API REST
- ⇒ Serveur web intégré pour mise en service, visualisation et commande locales
- ⇒ Gestion des utilisateurs pour l'identification, l'authentification et le contrôle des accès
- ⇒ Chiffrement de la communication avec TLS 1.2
- ⇒ Interface Bluetooth pour une mise en service et une maintenance mobiles
- ⇒ Bibliothèques sur les techniques de régulation
- ⇒ Fonction horaire et calendaire
- ⇒ Régulation prédictive à partir de données de prévisions météorologiques
- ⇒ Enregistrement des données sur des supports amovibles (carte microSD)
- ⇒ Gestion et identification des utilisateurs (serveur web)
- ⇒ Sortie de signal de fonctionnement cadencé



Cet ensemble modulaire de gestion des entrées/sorties du système et de la communication pour supervision de l'installation, sera intégré au coffret électrique.

Le nombre de régulateurs et de modules d'extensions à installer sera adapté au nombre de points à traiter.

L'entreprise devra déterminer elle-même le nombre d'UTL, compte tenu :

- ⇒ De la liste des points,
- ⇒ Des traitements demandés.

Seront compris les modules d'interface E/S, les barres bus et embases, les contrôleurs pour transmissions, les contrôleurs pour régulation, surveillance, contrôle et automatismes, les coffrets et autres sujétions de montage.

Conception :

Les Automates seront, librement programmables, et conçus de manière à pouvoir assurer les fonctions suivantes :

- ⇒ Permettre l'échange de tous types d'information (états, mesures, cde...) avec n'importe quelle autre UGL raccordée sur le bus sans adjonction de matériel complémentaire (interface, concentrateur...) permettant à la demande une marche Maître/Esclaves,
- ⇒ Permettre des extensions futures,
- ⇒ Réaliser les fonctions de régulation,
- ⇒ Permettre la visualisation par voyant de l'état de chaque entrée et de chaque sortie TOR (gamme modulaire),
- ⇒ Réaliser des programmes temporels journaliers, hebdomadaires et annuels,
- ⇒ Réaliser des comptages horaires de fonctionnement,
- ⇒ Réaliser des comptages impulsions ou protocolaire (Ex : Mbus),
- ⇒ Gérer des alarmes avec routage sur tout le réseau,
- ⇒ Générer des suivis de tendance,
- ⇒ Gérer les droits d'accès avec profils et catégories d'utilisateur individuellement configurables (par l'intermédiaire d'une Interface Homme Machine).

Protocole :

Les UGL échangeront les données en intercommunication (paire à paire), l'échange sera orienté « évènement » (message spontané) et « peer to peer » (communication multidirectionnelle entre les UGL, sans accessoire).

L'objectif est que, lors de futures extensions, le système installé soit largement « ouvert » et qu'il ne soit pas forcément nécessaire de poser de nouveaux bus. Les protocoles suivants devront pouvoir être intégrés au niveau des UGL : LonWorks, BACnet, Modbus RTU (master), M-Bus.

Flexibilité :

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

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

Cette flexibilité permettra entre autres :

- ⇒ D'ajouter des informations sur les automates existants et d'installer des automates supplémentaires sans modification de la structure du système en place.
- ⇒ Ceci doit pouvoir être effectué sur le système en fonctionnement sans avoir besoin de l'arrêter.
- ⇒ D'intégrer des informations venant d'autres systèmes comme les systèmes de sécurité, de communication et d'automates spécialisés,
- ⇒ D'offrir des possibilités de communication vers des automates type API sous-développement spécifique,
- ⇒ De mettre à disposition tous les points et objets d'une manière native dans une architecture de Gestion Centralisé et Technique.

Les accès seront protégés par mot de passe hiérarchisé avec un « timer » pour la déconnexion automatique.

Une liste d'utilisateurs pourra être générée avec 3 niveaux d'accès : Administrateur – Utilisateur – Invité.

Ecran tactile

Pour l'armoire chaufferie, le titulaire devra également la fourniture, la pose et le raccordement d'un écran tactile de 8" de marque **SAUTER** et de type **TACTILE008W10** ou techniquement et qualitativement équivalent permettant la consultation en temps réel des états et alarmes des sites équipés de l'automate du fabricant, le forçage d'équipements ou la modification des paramètres et consignes, sans avoir à se connecter à un PC.



L'écran d'exploitation présentera les caractéristiques techniques suivantes :

- ⇒ Ecran tactile : 8"
- ⇒ Dimensions : 240x195x52 mm,
- ⇒ Alimentation : 24 VDC et 12 VDC
- ⇒ Etanchéité IP65

L'écran sera monté en façade de l'armoire électrique, et raccordé au réseau IP.

5.3.2.1.2 Liaisons et raccordements

Art 160. Instrumentation

L'entreprise prévoit la mise à disposition des diverses informations (alarmes, états et mesures) de l'installation. Ces informations seront de type Tout Ou Rien (TOR) ou Analogiques.

Les équipements fournissant ces informations seront équipés de sorties compatibles avec les standards industriels.

L'ensemble des entrées mesures suivantes (entrées logiques, entrées analogiques, entrées impulsion, entrées liaisons bus) et nécessaires à la régulation seront ramenées à l'armoire électrique « chaufferie » :

ENTREE LOGIQUE	
1	BP réarmement défaut
2	Présence tension
3	Marche « chaudière 1 »
4	Marche « chaudière 2 »
5	Marche « pompe recyclage chaudière 1 »
6	Marche « pompe recyclage chaudière 2 »
7	Marche « pompe 1 primaire »
8	Marche « pompe 2 primaire »
9	Marche « pompe 1 circuit 1 »
10	Marche « pompe 2 circuit 1 »
11	Marche « pompe 1 circuit 2 »
12	Marche « pompe 2 circuit 2 »
13	Marche « pompe / filtre à boues »
14	Défaut « chaudière 1 »
15	Défaut « chaudière 2 »
16	Défaut « pompe recyclage chaudière 1 »
17	Défaut « pompe recyclage chaudière 2 »
18	Défaut « pompe 1 primaire »
19	Défaut « pompe 2 primaire »
20	Défaut « pompe 1 circuit 1 »

21	Défaut « pompe 2 circuit 1 »
22	Défaut « pompe 1 circuit 2 »
23	Défaut « pompe 2 circuit 2 »
24	Défaut « pressostat manque d'eau réseau primaire »
25	Défaut « pressostat manque d'eau réseau secondaire »
ENTREE ANALOGIQUE	
1	TT extérieure
2	TT aller « chaudière 1 »
3	TT retour « chaudière 1 »
4	TT aller « chaudière 2 »
5	TT retour « chaudière 2 »
6	TT aller circuit « primaire »
7	TT retour circuit « primaire »
8	TT aller circuit « secondaire »
9	TT retour circuit « secondaire »
10	TT aller circuit « chauffage 1 »
11	TT retour circuit « chauffage 1 »
12	TT aller circuit « chauffage 2 »
13	TT retour circuit « chauffage 2 »
14	V3V circuit « chauffage 1 »
15	V3V circuit « chauffage 2 »
ENTREE IMPULSION	
1	Compteur eau froide « pôle PSE »
2	Compteur eau froide « bâtiment G »
3	Compteur eau froide « bâtiment central »
4	Compteur eau froide « bâtiment H »
5	Compteur eau froide « bâtiment PEP et parloir »
6	Compteur eau froide « remplissage chaufferie »
7	Compteur eau froide « RIA »
8	Compteur eau froide « restaurant et MAL »
ENTREE LIAISON BUS	
1	Chaudière 1
2	Chaudière 2
(Liste non exhaustive)	

La liste de l'entreprise établie au cours des travaux sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage avant toute réalisation.

Art 161. Liaisons de communication

Liaisons de communication niveau gestion :

La communication et la transmission des données entre les différents matériels installés, et vers le niveau gestion devront se faire par des liaisons bus. Il devra être performant et souple.

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

La structure du bus de terrain devra correspond aux normes internationales de modèles de couches OSI. La liaison filaire "Bus" s'effectuera sur du câble standard deux fils du type SYT1 9/10eme écranté chargé de véhiculer sous forme numérique les informations des UGL entre elles ou entre les UGL et l'interface homme/machine.

Le bus sera disposé en architecture libre (structure en étoile ou arborescence) pour une totale adaptation à la topologie des lieux et pour faciliter des extensions éventuelles (le raccordement s'effectuera de la façon la plus simple et la plus directe).

L'adjudicataire du lot aura à sa charge la fourniture et la pose du câble bus, des répéteurs et de tous les accessoires nécessaires. Ce câble sera posé sur chemin de câble.

5.3.2.2 GTB – Gestion chauffage climatisation

Il sera installé un système GTB de classe C sur le site, pour la gestion des installations.

Un synoptique des nouvelles installations sera créé.

Les automates installés pour la régulation permettront :

- ⇒ Le pilotage à distance des installations,
- ⇒ Le contrôle à distance, des états et défauts des installations.

Art 162. Supervision

Poste de supervision :

Cette partie concerne le poste de supervision équipé du logiciel d'application du système GTB.

Il sera installé un poste de supervision comprenant :

- ⇒ PC,
- ⇒ Ecran LED 20',
- ⇒ Clavier et souris,
- ⇒ Table et chaise.

Logiciel de supervision :

En ce qui concerne le logiciel de base nécessaire à la configuration du système, à la transmission et à l'acquisition des données, à l'autosurveillance, etc., il devra obligatoirement être conçu par le constructeur du matériel de GTB de manière que soient respectées toutes les prescriptions de ce dossier et en particulier la modularité et l'extensibilité.

La supervision des installations sera réalisée par :

- ⇒ Un poste de supervision **SAUTER VISION CENTER** de **SAUTER** ou équivalent,

La réalisation de la supervision GTB est à la charge de l'entreprise (réalisation de l'imagerie à réaliser par SAUTER).

Le logiciel Sauter Vision Center devra permettre la supervision du bâtiment mais aussi le suivi et l'analyse énergétique de ce dernier.

Le logiciel devra avoir la capacité de traiter le projet, mais également de prendre de futurs bâtiments. Sa capacité de traitement et d'analyse devra être extensible dans le temps en fonction des besoins du site.

Le logiciel devra assurer l'exploitation de l'ensemble de l'installation et exécuter des tâches comme la visualisation et la supervision des processus, le pilotage de l'installation, le traitement des messages et des alarmes, la journalisation, les fonctions de gestion et d'optimisations subordonnées, la mémorisation illimitée des données ainsi que leur archivage centralisé.

L'accès au système d'exploitation du serveur ne sera donc en aucun cas nécessaire. Par exemple, la création d'un nouveau projet, la création d'utilisateurs, la configuration des groupes d'utilisateurs ou même le redémarrage des services Windows doit pouvoir se faire entièrement depuis l'interface web prévue à cet effet. L'utilisation de la technologie HTML5 devra permettre un accès de n'importe quel endroit et à n'importe quel moment. L'interface web ne nécessite aucun plug-in afin d'être affichée et doit être compatible avec tous les types de navigateurs internet dernière génération (standards ou portables). La création et la modification de toute la partie imagerie, ainsi que de la navigation du projet devront être réalisées par un outil séparé et indépendant afin de ne pas perturber l'utilisation du projet lors de son développement. Cet outil (CASE Suite) unique va permettre la programmation des sous-stations, la configuration et la mise en service des différents systèmes de visualisation pouvant être utilisés.

La connexion des bus de terrain sera réalisée par une connexion réseaux (LAN/WAN). L'architecture permettra de moduler et d'optimiser les ressources matérielles (clustering) utilisées par le logiciel. L'application ne sera composée que de services (SaaS) démarrant avec le système d'exploitation et ne nécessitant pas l'ouverture d'une session Windows. Ce dernier devra être Windows Serveur 2016 ou Windows Serveur 2012 R2

Les données historiques, les alarmes ainsi que les journaux utilisateurs seront sauvegardés dans une base de données MS SQL 2014 ou MS SQL 2016.

L'architecture permettra d'ajouter en fonction des besoins et cela sans contrainte particulière des modules qui étendront la capacité et les possibilités du système.

Supervision :

L'installation devra permettre le réglage, la commande, le contrôle des états, des alarmes et des mesures suivantes :

Information	Télémesure	Téléalarme Télésurveillance	Télé réglage	Télécommande
Chaufferie				
Chaudières	x	x		x
Température aller des circuits	x			
Défaut Manque d'eau		x		
Température retour des circuits	x			
Commande pompe		x		x
Défaut pompe		x		
Fonctionnement V3V %	x			x
Production ECS				
Moteur	x	x		x
Défaut		x		
Sonde de T° aller	x			
Sonde de T° retour	x			
Compteur Transmetteur eau	x			
Comptage électrique PAC	x			
Généralités				
Sonde T° Extérieure	x			
Commande depuis GTB		x		x
Eau sanitaire				
Compteur eau « EFS »	x			
Compteur eau « ECS »	x			
Compteur eau « production EC »	x			
Electricité				
Compteurs électriques productions ECS	x			

(Liste non exhaustive)

La liste de l'entreprise établie au cours des travaux sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage avant toute réalisation.

Mise en service :

La mise en service de la supervision sur site devra être réalisée par le fabricant, qui remettra un PV dès la mise en service.

Art 163. Réseau de communication gestion : réseau Ethernet

Ainsi, tous les éléments de l'installation de « contrôle/commande » seront raccordés au poste de supervision via des routeurs sur un réseau Ethernet/IP.

Les routeurs seront installés dans les armoires « sous-station » et « chaufferie ».

Les câbles réseaux seront de catégorie 6a, de marque **NEXANS ou AMP**.

5.3.2.3 Documentation et formation du personnel

Art 164. Documentation

En phase de fin de chantier, l'entrepreneur fournira les éléments suivants sur clé USB :

- ⇒ Les fiches techniques des UGL et des périphériques,
- ⇒ Les programmes réalisés pour les UGL (archivage pour permettre des reprogrammations ou des actions correctives ultérieures),
- ⇒ Les structures graphiques des programmes (représentation graphique des blocs fonctionnels).

Art 165. Formation du personnel

En phase de fin de chantier, l'entrepreneur se rapprochera des utilisateurs afin d'organiser un plan de formation d'une demi-journée. La formation s'adressera au technicien de maintenance et/ou à l'utilisateur. Elle aura pour objectifs de connaître les caractéristiques du système de régulation et d'automatisme, et de maîtriser l'application en phase d'exploitation, notamment :

- ⇒ Accès au système par nom d'utilisateur et mot de passe,
- ⇒ Navigation dans l'arborescence du menu,
- ⇒ Exploitation en ligne des informations :
 - ✓ Alarmes, états,
 - ✓ Mesures et valeurs limites associées, compteurs de quantité,
 - ✓ Commandes binaires et analogiques, consignes analogiques,
 - ✓ Appel des paramètres des UGL à partir des listes déroulantes,
 - ✓ Ecriture d'un profil horaire dans une UGL,
 - ✓ Paramétrage et affectation de calendrier annuel (vacances) aux UGL.

5.4 TRAVAUX DE MAÇONNERIE ET SECOND-ŒUVRE

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ Les travaux de percement et rebouchages comprenant :
 - ✓ Les percements des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de câbles,
 - ✓ Les percements nécessaires,
 - ✓ Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées.
- ⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :
 - ✓ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.

5.4.1 Percements et rebouchages

Art 166. Percements

L'Entrepreneur réalisera tous les percements nécessaires à ses ouvrages dans les parois nécessaires au passage des réseaux, avec notamment :

- ⇒ Les percements des cloisons et des murs et planchers pour les traversées de câbles, (puissance, contrôle commande et communication),
- ⇒ Les percements et rebouchages nécessaires.

Les travaux comprendront :

- ⇒ La reconnaissance de la paroi,
- ⇒ La protection des locaux situés à l'aplomb des percements,
- ⇒ Les percements.

Art 167. Obturation des réservations

Les réservations réalisées ou laissées en attente seront bouchées avec des matériaux de même nature que la paroi traversée. L'entreprise devra également réaliser les rebouchages suite à la dépose des matériels, et les rebouchages à la suite de la pose de ses matériels.

5.4.2 Etanchéité

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ La reprise de l'étanchéité au droit des éléments déposés,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de câbles.

Art 168. Etanchéité réservations

L'entreprise réalisera les travaux d'étanchéité suivants :

- ⇒ La reprise de l'étanchéité au droit des éléments déposés,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de câbles.

La totalité des produits utilisés devront bénéficier d'un Avis Technique délivré par le CSTB, en cours de validité, et devront être mis en œuvre dans le strict respect de cet Avis Technique.

5.5 PRESTATIONS DIVERSES

5.5.1 Contrôles, réglages, essais, mise en service et formation du personnel

A l'issue des travaux, l'entreprise réalisera :

- ⇒ Les réglages,
- ⇒ Les contrôles,
- ⇒ Les essais,
- ⇒ La mise en service des installations,
- ⇒ La formation du personnel.

Tous les contrôles, réglages et essais devront être réalisés afin d'attester le bon fonctionnement des installations.

Art 169. Essais des installations

Les essais préalables à la réception seront effectués par les soins et aux frais de l'entrepreneur du présent lot, sous le contrôle d'un représentant du Maître d'Œuvre.

L'ensemble des installations aérauliques et hydraulique seront réglées de façon à obtenir les débits, températures et niveaux sonores requis dans les spécifications du présent CCTP.

Ces essais seront réalisés conformément à la Réglementation en vigueur et aux prescriptions définies dans le présent CCTP.

Art 170. Formation du personnel d'exploitation

Dès que la plupart des fonctionnalités des installations seront opérationnelles, l'entreprise devra assurer une information du personnel utilisateur.

L'information devra être préparée par les intervenants. Elle devra comporter une partie théorique avec remise des documents (schéma de principe et analyse fonctionnelle) et leur lecture commentée, suivie d'une visite sur site et portera au moins sur les points suivants :

- ⇒ *Manœuvre des appareillages et conduites des installations,*
- ⇒ *Mise en garde vis-à-vis des précautions particulières d'utilisation,*
- ⇒ *Opérations courantes d'entretien,*
- ⇒ *Simulation de cas, analyse d'incidents, causes probables et remèdes possibles,*
- ⇒ *Connaissance de l'architecture de l'installation et de ses particularités.*

La prestation comprend également la fourniture de la documentation (notices d'utilisation, document d'aide, manuels d'entretien et de dépannage).

Elle devra impérativement se faire sur site. Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

La formation prendra fin à signature des utilisateurs justifiant de leur parfaite connaissance des différents systèmes.

CHAPITRE 6.

- LISTE DES ANNEXES -

6.1 PIECES ECRITES

CDPGF
Lot : PBS
Indice A

Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire
Lot : Plomberie/Sanitaire

Attestation de confidentialité

6.2 PIECES GRAPHIQUES

Les plans ci-dessous ne seront pas mis en ligne, mais seront récupérables uniquement par les candidats qui en auront fait la demande tout en joignant l'attestation de confidentialité disponible au DCE.

Plan N°BAUM-PRO-SCH-PBS-001-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments G et H - Schéma de principe - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-SCH-PBS-002-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments G – Synoptique ECS et BECS - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-SCH-PBS-003-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments H – Synoptique ECS et BECS - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-SCH-PBS-004-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments G – Synoptique EFS - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-SCH-PBS-005-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments H – Synoptique EFS - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-001-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments G – Plan sous-sol - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-002-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments G – Plan Rdc - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-003-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments G – Plan R+1 - Installation projetée

Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-004-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments G – Plan toiture - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-005-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments H – Plan sous-sol - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-006-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments H – Plan Rdc - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-007-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments H – Plan R+1 - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-008-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiments H – Plan toiture - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-009-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiment central – Plan sous-sol - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-010-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiment central – Plan Rdc - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-011-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiment central – Plan R+1 - Installation projetée
Plan N°BAUM-PRO-PLN-PBS-012-Indice A	Réfection production ECS et distribution ECS/BECS/EFS Bâtiment central – Plan R+2 - Installation projetée