



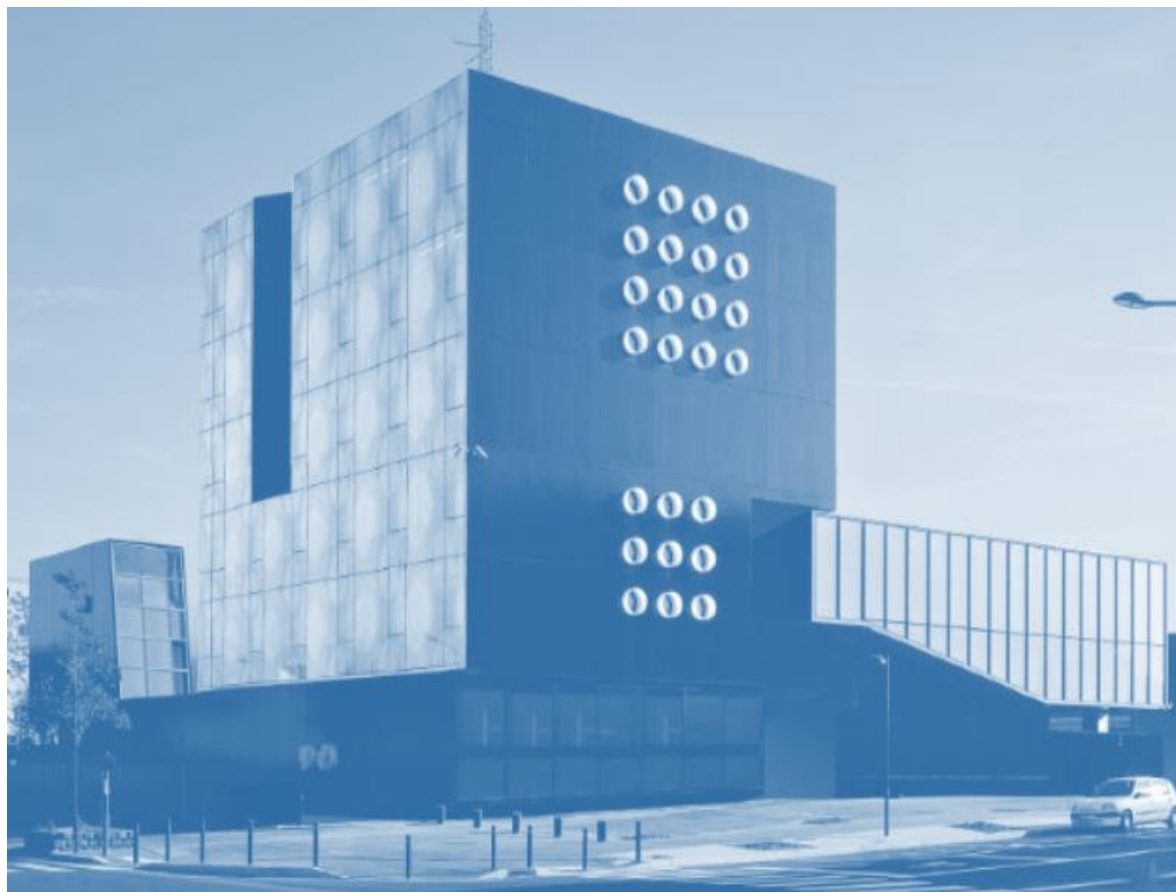
Préfecture de police
SAINT-DENIS

35-39 rue Landy,
93 210 Saint-Denis

22/08/2025

Cahier des clauses techniques particulières

CAHIER DES CHARGES



| Indice | Date | Modifications | Phase |
|--------|------------|----------------------------|-------|
| 1.1 | 07/05/2025 | 1 ^{ère} diffusion | DCE |
| 1.2 | 22/08/2025 | 2 ^{ème} diffusion | DCE |

Table des matières

| | |
|--|----|
| 1. Généralités..... | 7 |
| 1.1. L'opération | 7 |
| 1.2. Contexte de l'opération..... | 7 |
| 1.2.1. Description du projet..... | 7 |
| 1.2.2. Classement du bâtiment..... | 14 |
| 1.2.3. Etendue des prestations..... | 14 |
| 1.3. Suivi et encadrement du chantier..... | 15 |
| 1.4. Mission du titulaire | 15 |
| 1.5. Remise des prix..... | 16 |
| 1.6. Qualifications..... | 16 |
| 1.7. Formation du personnel..... | 16 |
| 1.8. Documents de référence | 16 |
| 1.9. Bases de calcul..... | 19 |
| 1.9.1. Eau froide..... | 20 |
| 1.9.2. Eau chaude sanitaire | 20 |
| 1.9.3. Dimensionnement des circuits hydrauliques | 21 |
| 1.10. Acoustique..... | 21 |
| 1.11. Prestations intellectuelles | 21 |
| 1.11.1. Plans d'exécution..... | 22 |
| 1.11.2. Notes de calcul | 22 |
| 1.12. Documents à fournir | 23 |
| 1.13. Tracés d'implantation et vérifications | 24 |
| 1.14. Protection des ouvrages..... | 24 |
| 1.15. Livraison – entreposage – Mise à pied d'œuvre des matériels..... | 25 |
| 1.16. Intervention de l'organisme de contrôle - Autocontrôle | 25 |
| 1.17. Nettoyage de chantier | 25 |
| 1.18. Protection de l'environnement | 26 |
| 1.19. Etat des lieux | 26 |
| 1.19.1. Accès | 26 |
| 1.19.2. Connaissance de l'existant | 27 |
| 1.20. Délais d'études..... | 27 |
| 2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES..... | 27 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.1. | Choix des matériels et matériaux..... | 27 |
| 2.1.1. | Généralités..... | 27 |
| 2.1.2. | Sélection du matériel..... | 28 |
| 2.1.3. | Protection contre la corrosion | 29 |
| 2.1.4. | Contrôles et essais en usine..... | 29 |
| 2.2. | Canalisations | 30 |
| 2.2.1. | Canalisations en acier..... | 30 |
| 2.2.2. | Canalisations en cuivre | 35 |
| 2.2.3. | Canalisations en PVC – Evacuations..... | 37 |
| 2.2.4. | Autres canalisations..... | 38 |
| 2.2.5. | Tranchées et réseaux enterrés..... | 38 |
| 2.3. | Robinetterie..... | 39 |
| 2.3.1. | Généralités..... | 39 |
| 2.3.2. | Clapet antipollution contrôlable de type EA | 40 |
| 2.3.3. | Disconnecteurs hydrauliques..... | 40 |
| 2.3.4. | Utilisation de la robinetterie..... | 41 |
| 2.3.5. | Filtres à tamis..... | 41 |
| 2.3.6. | Clapets de non-retour | 42 |
| 2.3.7. | Raccords isolants diélectriques | 42 |
| 2.3.8. | Isolement et réglage..... | 42 |
| 2.4. | Appareils sanitaires..... | 44 |
| 2.4.1. | Robinetteries..... | 44 |
| 2.4.2. | Protection des appareils, robinetterie et vidange..... | 44 |
| 2.4.3. | Siphons d'appareils | 44 |
| 2.5. | Appareils de contrôle | 45 |
| 2.5.1. | Thermomètres..... | 45 |
| 2.5.2. | Manomètres | 45 |
| 2.5.3. | Vidanges, purges et filtres..... | 45 |
| 2.6. | Calorifuge tubes et accessoires..... | 46 |
| 2.6.1. | Généralités..... | 46 |
| 2.6.2. | Canalisations d'eau chaude placées en locaux non chauffés..... | 47 |
| 2.6.3. | Calorifuge eau froide..... | 47 |
| 2.6.4. | Protection spéciale..... | 48 |
| 2.6.5. | Calorifuge des accessoires..... | 48 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.6.6. | Désinfection des tuyauteries | 48 |
| 2.7. | Groupes électropompes..... | 48 |
| 2.8. | Repérage - Teintes conventionnelles..... | 49 |
| 2.8.1. | Repérage des appareils..... | 49 |
| 2.8.2. | Repérage des circuits hydrauliques..... | 49 |
| 2.8.3. | Repérage de la robinetterie | 49 |
| 2.9. | Travaux Electriques..... | 50 |
| 2.9.1. | Raccordements électriques..... | 50 |
| 2.9.2. | Régulation, signalisations, alarmes | 50 |
| 2.9.3. | Canalisations de liaison | 50 |
| 2.9.4. | Mise à terre..... | 51 |
| 2.10. | Régulation | 51 |
| 2.10.1. | Capteurs | 51 |
| 2.10.2. | Vannes de régulation..... | 51 |
| 2.10.3. | Régulateurs, automates..... | 52 |
| 2.11. | Essais - Réception - Garanties..... | 52 |
| 2.11.1. | Attestations de fonctionnement de l'AQC..... | 52 |
| 2.11.2. | Contrôle technique | 52 |
| 2.11.3. | Contrôles – Autocontrôles | 52 |
| 2.11.4. | Essais d'étanchéité et de pression..... | 53 |
| 2.11.5. | Formation de personnel..... | 53 |
| 3. | DESCRIPTION DES OUVRAGES..... | 54 |
| 3.1. | Etendue des prestations..... | 54 |
| 3.2. | Contrôles préliminaires et dispositions particulières..... | 54 |
| 3.2.1. | Intervention | 54 |
| 3.2.2. | Planning d'intervention..... | 55 |
| 3.3. | Analyse préalable aux travaux..... | 56 |
| 3.4. | Travaux préalables à la pose..... | 56 |
| 3.4.1. | Installation de chantier | 56 |
| 3.4.2. | Barriérage et sécurité..... | 56 |
| 3.4.3. | Alimentation électricité..... | 56 |
| 3.5. | Travaux divers..... | 57 |
| 3.5.1. | Analyse d'eau | 57 |
| 3.5.2. | Travaux de dépose..... | 57 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.5.3. | Retrait amiante..... | 58 |
| 3.5.4. | Retrait plomb..... | 58 |
| 3.6. | Rénovation de la production d'eau chaude sanitaire et traitement d'eau des réseaux..... | 58 |
| 3.6.1. | Localisation..... | 60 |
| 3.6.2. | Maçonnerie et second œuvre..... | 61 |
| 3.6.3. | Faux-plafonds et trappes..... | 61 |
| 3.6.4. | Hydraulique..... | 62 |
| 3.6.5. | Traitement d'eau..... | 64 |
| 3.6.6. | Expansion..... | 66 |
| 3.6.7. | Production ECS instantanée..... | 66 |
| 3.7. | Création des réseaux secondaires ECS bouclés..... | 68 |
| 3.7.1. | Réseaux de distribution..... | 68 |
| 3.7.2. | Raccordement des réseaux secondaires à la chaufferie..... | 69 |
| 3.7.3. | Réalisation d'un équilibrage complet des réseaux de distribution..... | 69 |
| 3.7.4. | Sanitaires provisoires..... | 70 |
| • | Être installés avant la dépose des sanitaires existants,..... | 70 |
| • | Être maintenus en parfait état de propreté et de fonctionnement pendant toute la durée des travaux,..... | 70 |
| • | Être régulièrement vidangés, entretenus et réapprovisionnés..... | 70 |
| 3.8. | Mise en service et réglage des installations..... | 70 |
| 3.9. | Calorifugeage de l'ensemble des réseaux créés et étiquetage..... | 71 |
| 3.10. | Les points de puisage..... | 71 |
| 3.11. | Electricité..... | 72 |
| 3.12. | Mise en service, réglages et essais..... | 73 |
| 3.13. | Equilibrage..... | 73 |
| 3.14. | Régulation - Programmation..... | 74 |
| 3.14.1. | Régulation..... | 74 |
| 3.14.2. | Comptage..... | 75 |
| 3.15. | Nettoyage de fin de chantier..... | 75 |

1. Généralités

1.1. L'opération

L'opération concerne la rénovation de la production d'eau chaude sanitaire du Commissariat de la Plaine Saint-Denis situé au 35-39 rue Landy à Saint-Denis (93210).

Ainsi, au titre de ce marché il est attendu :

- ✧ L'Alimentation en Eau Froide Sanitaire des équipements de production ECS,
- ✧ La production ECS en chaufferie,
- ✧ Le réseau de distribution, incluant tout le bouclage et les bras morts,
- ✧ Les points de puisage (douches, éviers, lavabos),
- ✧ Remplacement de l'automate situé dans la chaufferie et mise en œuvre d'un écran tactile,
- ✧ Mise à jour de la régulation pour une supervision locale et remontée des points des CTA.

1.2. Contexte de l'opération

1.2.1. Description du projet

1.2.1.1. Etat existant

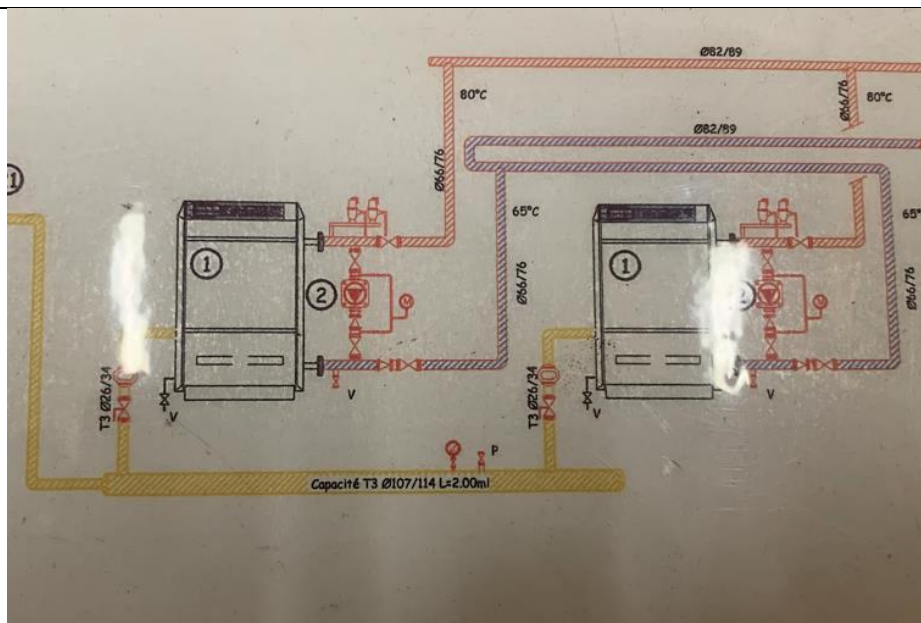
Le site est un immeuble de bureaux de type R+5 abritant environ 150 personnels policiers et administratifs. Il présente également 2 logements de fonction situés aux niveaux R+1 et R+2.

L'ensemble du groupe comprend :

| NIVEAU | TYPE |
|----------|--|
| Sous-sol | Chaufferie, local CTA, TGBT, parking |
| RDC | Hall, cellules, bureaux, salle de repos, kitchenette, sanitaires |
| R+1 | Bureaux, salle de sport, vestiaires, sanitaires, rangements, 1 logement de fonction, |
| R+2 | Bureaux, rangements, sanitaires, 1 logement de fonction, |
| R+3 | Bureaux, kitchenette, laboratoires, archives, serveur, sanitaires |
| R+4 | Bureaux, archives, rangement, sanitaires |
| R+5 | Bureaux, sanitaires |

Production de chauffage et d'eau chaude sanitaire :

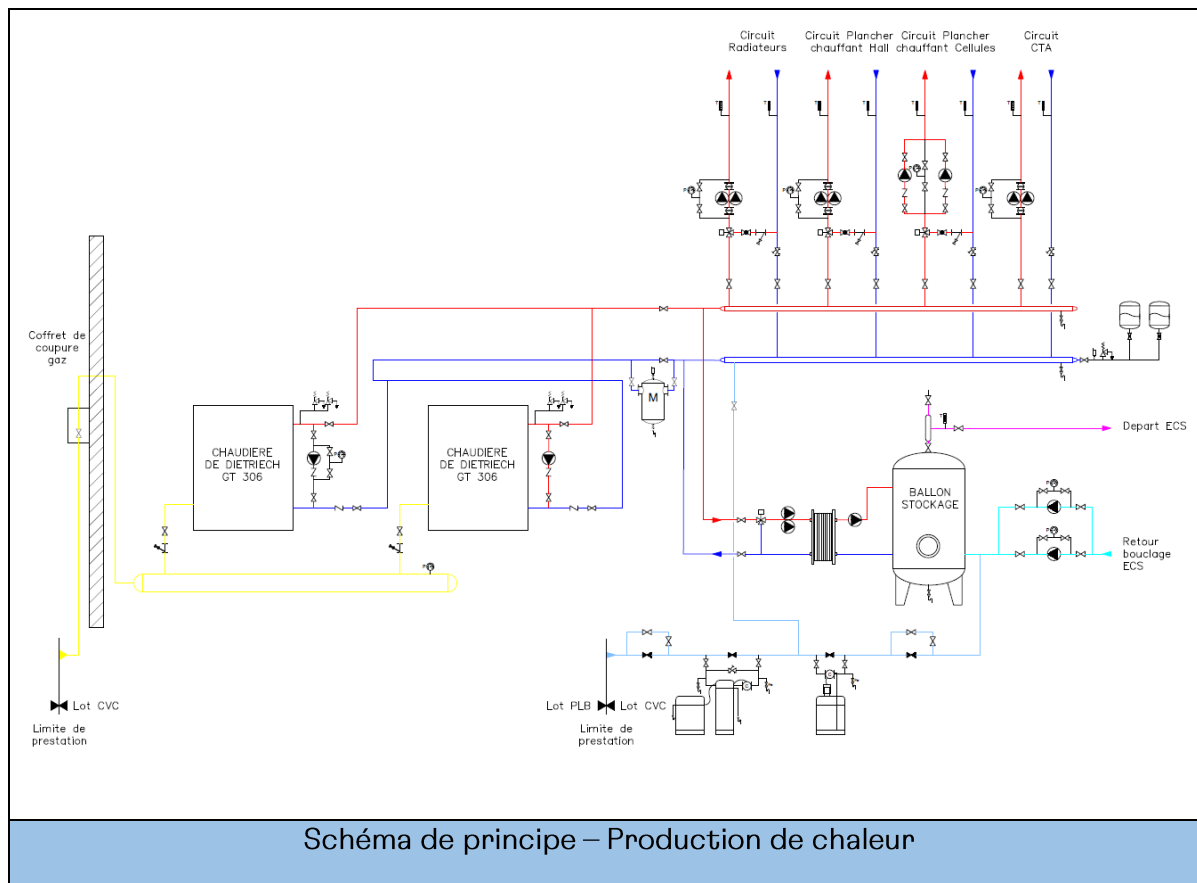
La production de chaleur et d'eau chaude sanitaire du commissariat est située dans le local chaufferie au sous-sol. Elle est réalisée par 2 chaudières en cascade de marque De Dietrich de type GT306.

| Production de chaleur | |
|-----------------------|---|
| Marque | DE DIETRICH |
| Type | GT306 |
| Puissance unitaire | 150 kW |
| Année | 2007 |
| Illustration |  |


Les chaudières desservent 5 réseaux :

- ⌘ 1 circuit radiateurs,
- ⌘ 1 circuit de plancher chauffant pour le hall,
- ⌘ 1 circuit de plancher chauffant pour les cellules,
- ⌘ 1 circuit pour les batteries chaudes des CTA.
- ⌘ 1 circuit pour l'eau chaude sanitaire.

Le schéma de la production de chaleur se réalise comme suit :

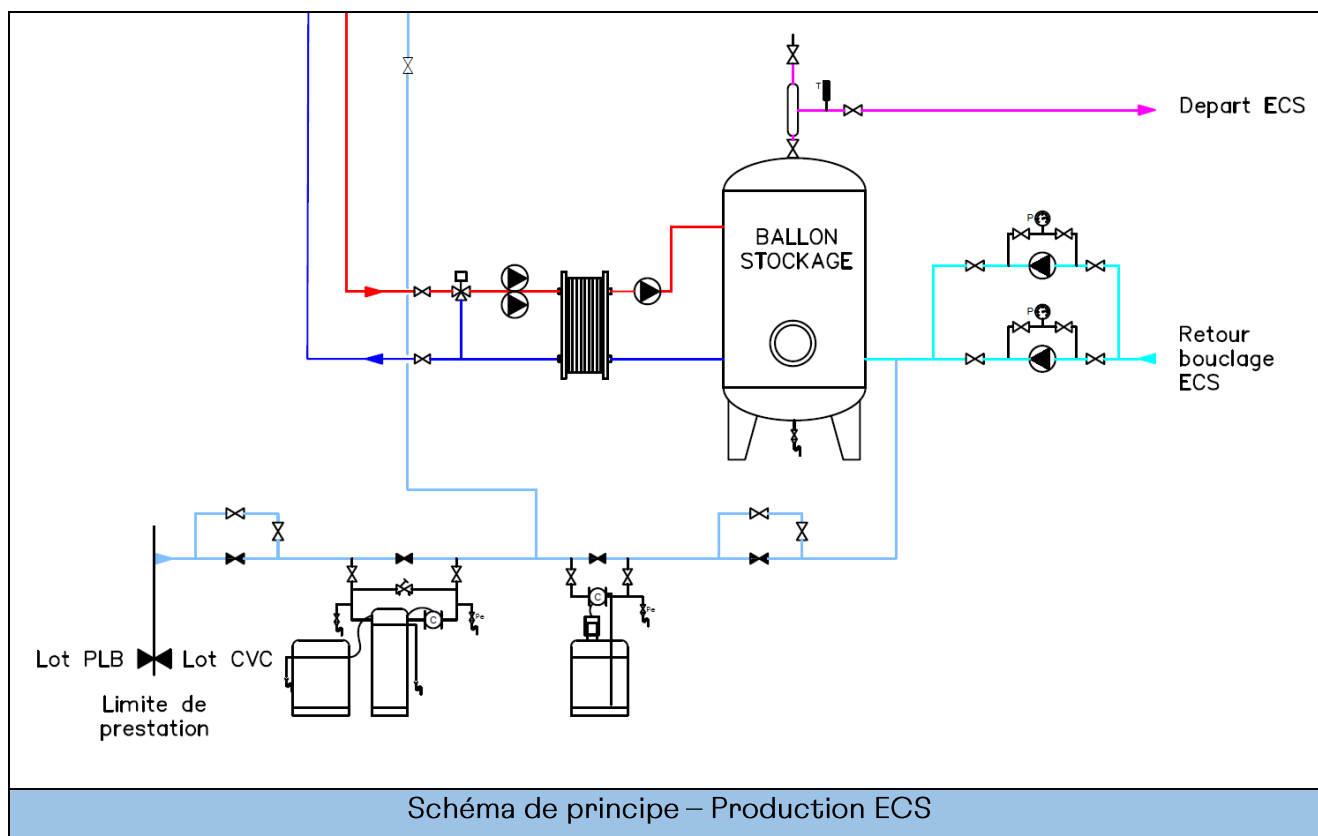


La production ECS est réalisée par une installation dite semi-instantanée. Les caractéristiques sont décrites ci-après :

| Production ECS | |
|--------------------------------|--|
| Montage | Semi-instantané |
| Marque | CHAROT |
| Type | Installation : Station Express'O Echangeur à plaques type : 710821 – Ballon : 500 l |
| Débit théorique maximum | 1 800 L/h |
| Puissance | 90 kW |
| Pertes de charge théoriques | 2,6 mce |
| Capacité du ballon de stockage | 500 litres |
| Année | 2006 |
| Circulateur primaire | GRUNDFOS type UPS 32-80 180 |
| Circulateur recyclage ECS | SALMSON type NSB30-25B |
| Illustration |  |

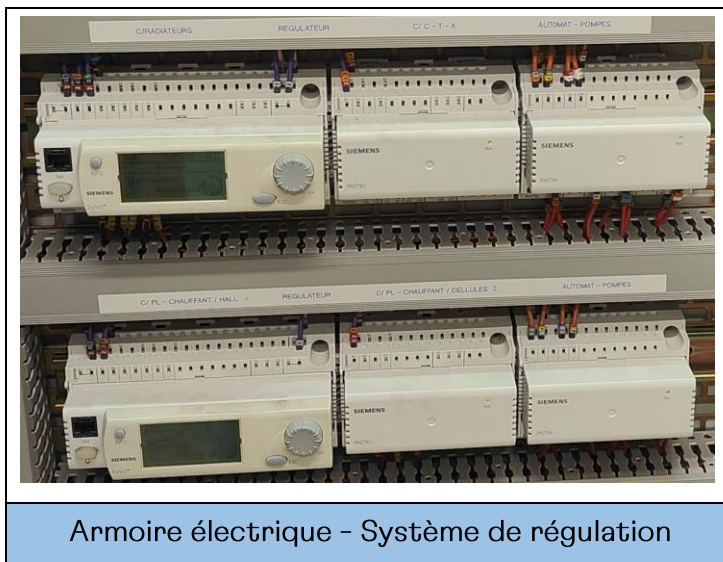
La production de chaleur est donc équipée d'un échangeur à plaques bouclant sur un ballon de stockage d'une capacité de 500 L.

Deux circulateurs simples de bouclage sont installés sur le retour du réseau ECS et boucle sur le ballon, comme le montre le schéma de principe suivant :



Régulation – Automate :

La régulation est assurée par un automate de marque SIEMENS de type Synco et de ses extensions situées dans l'armoire électrique de la chaufferie.



Armoire électrique - Système de régulation

L'automate ne permet pas de remonter les données car aucun moyen de supervision n'est mis en place.

Les points relevés par l'automate ne comprennent pas les équipements des CTA.

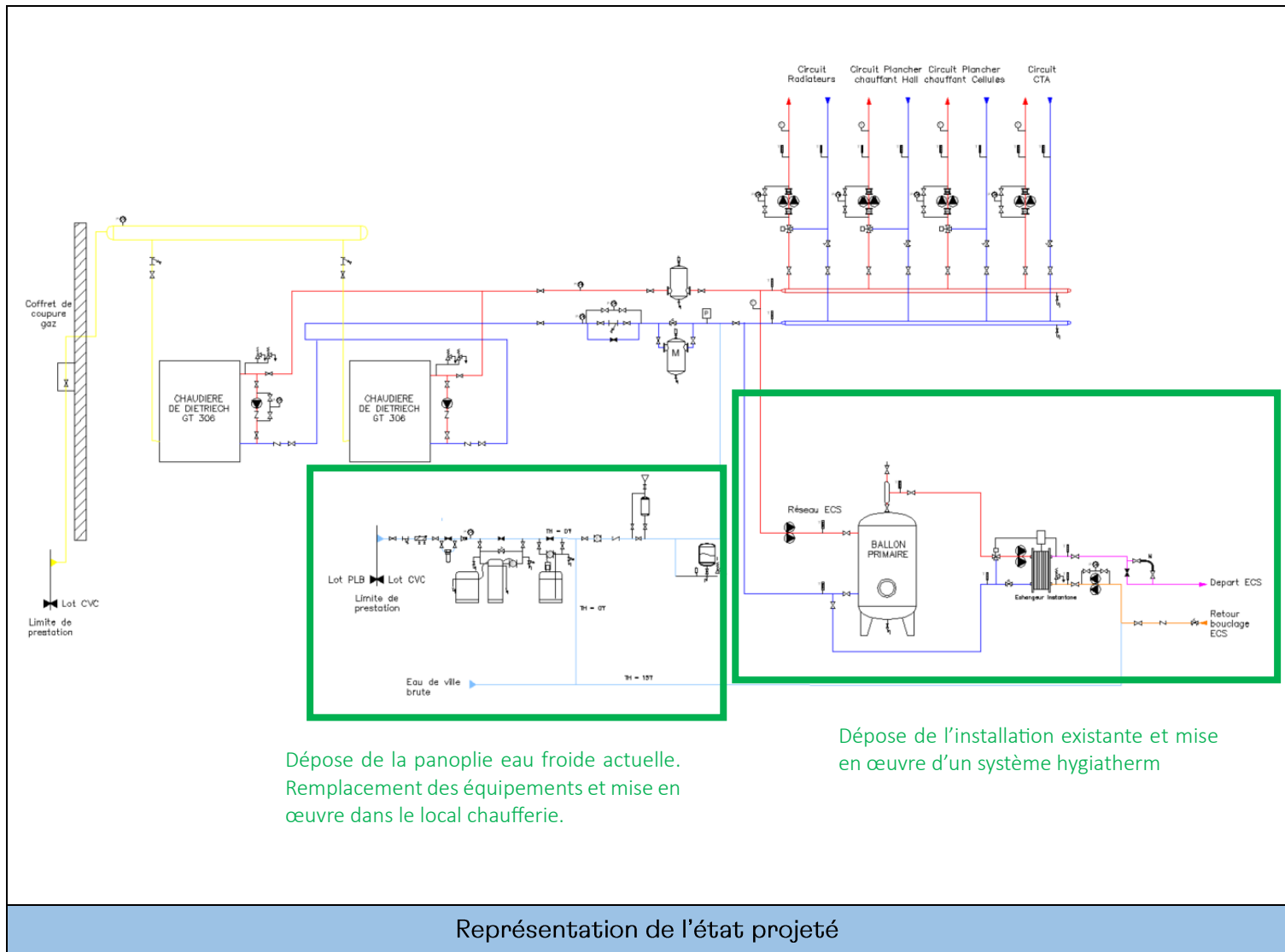
1.2.1.2. Etat projeté

Le présent marché consiste à rénover la production d'eau chaude sanitaire ainsi que toute la distribution associée y compris les réseaux et les points de puisage. Il est prévu la mise en œuvre d'une solution 100% anti-légionelle avec l'installation d'une production de type Hygiatherm.

La rénovation de la régulation pour la mise en place d'une supervision locale est également prévue.

Les travaux prendront en compte les besoins du bâtiment actuel.

Ci-dessous le schéma de principe de la chaufferie :



Régulation – Automate

Concernant la régulation il est prévu la mise en œuvre d'une supervision locale permettant une optimisation de la gestion et du suivi des performances énergétiques des installations.

Un automate communicant sera mis en œuvre en lieu et place de celui existant. Le système sera composé d'un écran tactile et permettra la remontée des données concernant le chauffage, l'ECS et la ventilation.

1.2.2. Classement du bâtiment

Le bâtiment est classé ERP de type W de 5^{ème} catégorie.

1.2.3. Etendue des prestations

Les travaux de l'opération concernant le présent marché sont les suivants :

- ✧ Vidange et purge des réseaux EF et ECS,
- ✧ Dépose des réseaux EF et ECS existants ainsi que de tous les organes (vanne d'isolement, clapets EA) y compris les points de puisage,
- ✧ Dépose de tous les équipements et matériels situés en chaufferie et local ventilation (ballon, échangeur, pompes, adoucisseur, traitement filmogène etc),
- ✧ La pose et le raccordement des équipements de production ECS conformément aux spécifications techniques du présent dossier,
- ✧ Le raccordement de l'alimentation EF à la production,
- ✧ Mise en œuvre d'une nouvelle distribution EF et ECS, y compris la création de colonnes montantes et du réseau secondaire,
- ✧ La pose et le raccordement d'un compteur à impulsion,
- ✧ La dépose de l'automate existants ainsi que tous les composants liés à la production ECS actuelle,
- ✧ Mise en œuvre d'une supervision dans l'armoire électrique de la chaufferie,
- ✧ Remontée des données de la production sur l'automate,
- ✧ Mise en place des liaisons équipotentielles,
- ✧ Percements et carottages pour le passage des réseaux,
- ✧ Reprise de la maçonnerie et des revêtements suite au remplacement des réseaux de distribution,
- ✧ Mise en œuvre de trappes de visite pour la maintenance,
- ✧ Calorifuge des réseaux de tous les réseaux,
- ✧ Repérage et étiquetage des réseaux ainsi que des vannes,
- ✧ Supportage des canalisations conformément aux spécifications techniques générales du présent dossier,
- ✧ Equilibrage des réseaux.

1.3. Suivi et encadrement du chantier

Sur la durée du chantier, le titulaire aura à sa charge la livraison, l'installation et la mise en œuvre des équipements. Cela inclut :

- ✧ L'ensemble des essais et mesures à effectuer,
- ✧ L'affichage des schémas de principe plastifiés (hydrauliques, électriques, etc.),
- ✧ La numérotation de l'ensemble des équipements et leur repérage sur le schéma de principe,
- ✧ Le marquage de circulation des fluides,
- ✧ La création du DOE et du DIUO ;
- ✧ La propreté du chantier.

1.4. Mission du titulaire

Le titulaire doit vérifier que les stipulations des pièces sont conformes à l'art de bâtir et aux règles de sa profession.

Le titulaire prendra connaissance de la totalité des documents constituant le Dossier de Consultation des Entreprises, ceci afin de déceler notamment les incompatibilités éventuelles entre les différents ouvrages.

Les plans, schémas et CCTP se complètent mutuellement.

Il lui appartient de provoquer les mises en route et en cours de travaux, la remise par le Maître d'Œuvre de tous les documents et renseignements utiles pour compléter son projet et réaliser son ouvrage.

Le titulaire s'engage à exécuter tous les travaux nécessaires à la livraison de l'ouvrage complètement achevé et en état de marche, de manière que celui-ci offre les meilleures caractéristiques de durée et de bon fonctionnement, compte tenu de l'état actuel des connaissances techniques.

Pendant les travaux, le titulaire ne pourra, de son propre chef, apporter aucun changement aux installations prévues.

De plus, il ne pourra pas faire état du refus des modifications proposées pour justifier d'un quelconque retard dans ses travaux.

Faute de s'être conformé à cette clause, le titulaire sera tenu, sur ordre du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre, de faire immédiatement remplacer ou de reconstruire, à ses frais, les installations qui ne seraient pas conformes aux dispositions demandées.

L'installateur devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre les plans d'exécution, de détails et notes de calcul de ces installations.

1.5. Remise des prix

Le titulaire devra répondre aux conditions stipulées dans le présent document, et suivre dans son offre la présentation des paragraphes du chapitre "DESCRIPTION DES OUVRAGES" et du cadre de bordereau pour l'établissement de leur Décomposition du Prix Global et Forfaitaire.

Chaque candidat devra présenter ses observations éventuelles avant la remise de son offre.

NOTA IMPORTANT : Après la remise des offres, le prix sera considéré comme forfaitaire et le titulaire devra la complète réalisation de ses travaux, tels qu'ils sont décrits au présent C.C.T.P.

Les marques commerciales et les types des appareils ou matériaux explicitement notifiés au présent document constituent l'exemple de la référence de base de la qualité minimale dimensionnelle, technique, esthétique exigée.

En tout état de cause, chaque candidat devra présenter une proposition entièrement conforme au Dossier de Consultation des Entreprises.

Chaque candidat pourra présenter d'autres matériels, sous réserve de respecter la qualité et les exigences techniques prévues dans le dossier de consultation.

Le candidat devra faire la preuve, fondée sur la remise de tous documents techniques ou procès-verbaux d'essais des produits proposés, que ces derniers sont conformes aux exigences de qualité et de performance du descriptif et qu'ils offrent un rapport qualité / prix supérieur à ceux des propositions de base.

1.6. Qualifications

Le titulaire devra fournir les CERTIFICATS DE QUALIFICATION PROFESSIONNELLE ou toute équivalence permettant de justifier du savoir-faire, concernant les ouvrages qu'il réalise.

Certificat QUALIBAT 5112 – Installation de plomberie sanitaire pour des bâtiments sans surpresseur supérieurs à 1000 m²

1.7. Formation du personnel

A une date fixée en accord avec le Maître d'Ouvrage, le titulaire déléguera des représentants qualifiés pour former le personnel désigné sur les installations réalisées.

Pendant cette période, le représentant du titulaire instruira le personnel de la constitution de tous les appareils, ainsi que du fonctionnement et du réglage de tous les organes de commande, de sécurité et de contrôle, et lui donnera, en outre, tous les renseignements indispensables pour assurer le fonctionnement normal et l'entretien courant.

1.8. Documents de référence

Les ouvrages seront réalisés en tenant compte des stipulations des Lois, Décrets, Arrêtés, Ordonnances, Circulaires, Normes Françaises homologuées par l'AFNOR, Cahiers du CSTB, le Répertoire des Ensembles et Éléments Fabriqués (R.E.E.F.), en vigueur à la date de la remise des Offres.

Le titulaire prendra en compte les indications relatives aux conditions principales des Marchés ainsi que certaines spécifications techniques faisant partie ou non du dossier de consultation, et en particulier les textes de référence ci-dessous :

- ✧ Code civil,
- ✧ Code de l'Urbanisme,
- ✧ Code de la Construction et de l'Habitation,
- ✧ Code du Travail,
- ✧ Code de la santé publique,
- ✧ Règlement sanitaire départemental,
- ✧ Arrêté du 23 juin 1978 modifié relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments et circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/ DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques liés aux brûlures,
- ✧ Règlement de sécurité du 25 juin 1980 modifié et complété contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP.
- ✧ Règlement de sécurité du 22 juin 1990 portant approbation de dispositions complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- ✧ Arrêté du 9 mai 2006 complétant l'arrêté du 25 juin 1980 relatif au règlement de sécurité dans les ERP,
- ✧ DTU 60.5 Canalisations en cuivre,
- ✧ DTU 65.9 Installations de transport de chaleur,
- ✧ DTU 65.10 Canalisations, règles de mise en œuvre,
- ✧ DTU 60.1 Plomberie sanitaire pour bâtiments,
- ✧ Norme NF C 15.100 Installations électriques,
- ✧ Normes Françaises et Européennes (normes homologuées, enregistrées, expérimentales et fascicules de documentation),
- ✧ Eaux destinées à la consommations humaine – Code de la santé Publique,
- ✧ Directive européenne n°98/83/CE du 03 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine avec ses annexes,
- ✧ Directives de l'A.R.S.,
- ✧ Avis techniques du CSTB,

- ⌘ Spécifications ATG,
- Règles professionnelles,
- ⌘ Prescriptions des compagnies concessionnaires locales,
- ⌘ Le R.E.E.F. du C.S.T.B. et ses mises à jour à la date du marché,
- ⌘ En complément du R.E.E.F., les règles de calcul et documents conformes aux D.T.U.
- ⌘ Les avis techniques du C.S.T.B.
- ⌘ Le règlement de sécurité contre l'incendie,
- ⌘ L'ensemble des textes relatifs à la protection de l'environnement,
- ⌘ Le règlement Sanitaire Départemental,
- ⌘ L'ensemble des textes relatifs aux dispositions concernant l'utilisation de l'énergie.
- ⌘ Les règlements sanitaires départementaux (Nouvelle Edition),
- ⌘ Les prescriptions provisoires concernant les canalisations d'évacuation en fonte – Normes NFA 48.720 – 48.730 – 48.801 – 48.806 – 48.860 – 48.870,
- ⌘ Le code des conditions minima d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires urbaines Normes NFP 41.201,
- ⌘ La distribution générale eau chaude, eau froide, tube cuivre, suivant Norme NFA 51.120,
- ⌘ Le cahier des charges applicables aux travaux de plomberie pour les bâtiments à usage d'habitation :
 - DTU 60.11 – Règles de calcul (octobre 1988)
 - DTU 60.31 – Canalisations en chlorure de vinyle non plastifié EF avec pression
 - T 54.014.1 – Systèmes de canalisations en CPVC ou PVCC pour le transport EC/EF avec pression (tube)
 - T 54.014.2 – Systèmes de canalisations en CPVC ou PVCC pour le transport EC/EF avec pression (raccords)
 - T 54.016 – Tubes et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié pour la conduite de liquide avec pression
 - T 54.063 – Tubes en polyéthylène pour réseaux de distribution d'eau potable
 - NF C 18.201 à 18.210 – Robinetterie sanitaire
- ⌘ Les textes en vigueur relatifs aux eaux destinées à la consommation humaine et en particulier le Code de la Santé Publique, le décret 89.3 du 3 janvier 1989 modifié par les décrets 90.330 du 10 avril 1990, 91.257 du 7 mars 1991 et 95.363 du 5 avril 1995,
- ⌘ La pharmacopée française,

- ✧ La circulaire DGS n° 97/311 du 24 avril 1997 relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose,
- ✧ La 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 au moyen de prévention du risque lié aux légionelloses dans les installations à risque et dans celles des ERP,
- ✧ L'arrêté du 27 juin 1994 précisant les conditions d'accessibilité des personnes handicapés,
- ✧ Les recommandations issues des guides techniques n°1 pour la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine et n°1 bis pour la qualité des installations de distribution d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments,
- ✧ Les normes NFP 41.101 (qui définit le vocabulaire), NFP 41.102 et NFP 41.201 à 204 qui constituent un code des conditions minimales d'exécution des travaux,
- ✧ L'arrêté du 23 mai 1989 modifiant l'arrêté du 25 juin 1980 "règlement de sécurité incendie dans les établissements recevant du public" (établissements sanitaires publics ou privés),
- ✧ L'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments recevant du public,
- ✧ Les additifs 4 et 5 au DTU 60.1 relatif aux distributions d'eau en tube d'acier galvanisé, le noir étant interdit par le DTU 65.10,
- ✧ La norme NFT 54.063 sur les tubes en polyéthylène,
- ✧ La norme NFA 48.800 sur fonte ductile,
- ✧ Le cahier Syndotec 85.7 BA 221,
- ✧ Les avis techniques favorables du CSTB,
- ✧ L'arrêté du 15 mars 1962 relatif à la désinfection des réseaux d'eau potable,
- ✧ Les règlements NFC 15.100 pour l'exécution des installations électriques à la charge du présent lot.

Cette liste n'est pas limitative. Si, au moment de la signature du marché, ces règlements étaient modifiés ou remplacés par d'autres, ces derniers prévaudraient. En tout état de cause, les installations devront être conformes aux normes en vigueur à la date de leur exécution.

Dans le cas de superposition, le document le plus contraignant sera considéré comme document de référence.

1.9. Bases de calcul

1.9.1. Eau froide

Vitesses de circulation maxi pour les débits de pointe :

- Canalisations en sous-sol : 2 m/s.
- Canalisations principales horizontales : 1,5 m/s.
- Canalisations en colonne montante : 1,5 m/s.
- Canalisations intérieures aux logements : 1 m/s.

Débits de base :

- Suivant DTU 60.11.

Coefficient de simultanéité :

- Suivant DTU 60.11.

Température d'alimentation :

- + 10° C.

Caractéristiques de l'eau :

- Procéder à une analyse de l'eau en début de chantier.

Pression :

- Limiter la pression à 3 bars maxi.

1.9.2. Eau chaude sanitaire

Vitesse de circulation maxi pour les débits de pointe :

- Dito eau froide.

Débits de base :

- Dito eau froide.

Retour ECS :

- Pour les tuyauteries horizontales de retour d'ECS, la vitesse de l'eau en l'absence de soutirage devra être supérieure à 0,20m/s ; dans les tuyauteries en cuivre, elle ne devra pas être supérieure à 1,2m/s.

Coefficient de simultanéité :

- Dito eau froide.

Températures :

- ⌘ Température d'alimentation : 10°C
- ⌘ Température d'eau chaude :
 - Minimum : 55° C à la sortie des équipements.
 - Maximum : 50° C aux points de puisage des pièces destinées à la toilette.
 - 60° C maximum aux autres points de puisage.

REMARQUE : Dans le cadre de la lutte contre le développement de la légionelle, les principes suivants doivent être respectés :

- ⌘ L'eau des équipements de stockage doit être en tout point et en permanence à une température supérieure à 55 °C,
- ⌘ La température doit être supérieure à 50 °C en tout point des systèmes de distribution, à l'exception des tubes finaux d'alimentation.
- ⌘ Des points de prélèvement au niveau du départ, du retour et fond de ballon de l'ECS sont à prévoir.
- ⌘ Prévoir la création d'une manchette témoin sur le bouclage ECS.
- ⌘ En régime normal, l'ouverture minimum des vannes de réglages doit correspondre à un passage de fluide d'au moins 1 mm.

1.9.3. Dimensionnement des circuits hydrauliques

Réseaux de remplissage et d'appoint

Les vitesses de circulation de l'eau dans ces canalisations seront conformes à celles imposées par le D.T.U. 60.11 pour les réseaux de remplissage et d'appoint et établis d'une façon générale pour obtenir des installations répondant à la réglementation sur l'isolation phonique.

Le titulaire devra signaler en cours d'études toutes les gaines techniques dont les dimensions lui paraîtraient insuffisantes, ainsi que les dévoiements de canalisations ou conduits nécessitant des encoffrements.

1.10. Acoustique

Le niveau de pression acoustique du bruit engendré dans un bureau ou une zone accessible au public, par une chaufferie située dans le même bâtiment que ce local, ne doit pas dépasser 30 dB(A), la mesure dans ce local étant effectuée conformément à l'article 4 de l'arrêté du 14 juin 1969 modifié relatif à l'isolement acoustique des immeubles d'habitation.

1.11. Prestations intellectuelles

Toutes les dispositions figurant au présent document et sur les schémas et plans devront être respectées, tant en ce qui concerne le choix des matériaux que les dispositions d'ensemble et l'architecture des locaux.

1.11.1. Plans d'exécution

Les plans dus par le titulaire :

- ✧ La marque, le type, les caractéristiques (qualité, marquages NF ou CE, autres classements) de tous les matériels installés,
- ✧ Les tracés de toutes les canalisations et conduits avec indication des diamètres, y compris les sujétions de montage,
- ✧ L'implantation définitive des appareils et installations techniques indiquant leur encombrement, leur poids,
- ✧ Les trous cotés à prévoir pour le passage des canalisations et des gaines dans les planchers, murs, voiles,
- ✧ La nature des ouvrages accessoires : appareillages, robinetterie, organes de réglage ou de mesure, calorifuge, éléments de sécurité incendie, supports, etc,
- ✧ Les détails des gaines techniques, carnet de détail par niveaux avec indication des raccordements et dévoiement,
- ✧ Les raccordements et branchements sur les réseaux extérieurs et intérieurs,
- ✧ Les contraintes sur les réseaux (purges de point haut, purgeurs, vidanges de points bas, appoints, raccords et brides de démontage),
- ✧ Les contraintes (trappes et tampons de visite), etc...
- ✧ Les indications nécessaires pour les percements ou réservations dans les ouvrages de maçonnerie ou béton,
- ✧ Les contraintes de Génie Civil des installations techniques.

1.11.2. Notes de calcul

Sont dus dans le cadre du présent marché :

- ✧ Les calculs des pertes de charges des circuits hydrauliques,
- ✧ Le dimensionnement et l'abaque des pompes,
- ✧ Une note de calcul électrique est à réaliser pour l'armoire électrique,
- ✧ Les calculs justificatifs des isolements acoustiques et dispositifs d'atténuation, si nécessaire,
- ✧ La détermination des réglages des organes d'équilibrage régissant les différents circuits.
- ✧ Les notes de dimensionnement de la production d'eau chaude sanitaire,
- ✧ Les notes de dimensionnement de la panoplie eau froide.

Les calculs hydrauliques seront menés suivant les prescriptions du DTU 60.1. Le titulaire devra signaler en cours d'études toutes les gaines techniques dont les dimensions lui paraîtraient insuffisantes, ainsi que les dévoiements de canalisations incompatibles avec la réglementation acoustique.

1.12. Documents à fournir

Avant le début des travaux :

Le titulaire sera tenu de fournir avant le début des travaux :

- Les plans de Génie Civil des installations techniques,
- Les plans d'implantation du matériel, avec indication des contraintes ou sujétions particulières relatives à l'accès pour l'entretien ou le remplacement des organes ou du matériel,
- La procédure et le planning détaillé quant aux interventions sur les réseaux,
- Les calculs de débits, sections et pertes de charges des circuits hydrauliques,
- Les synoptiques des installations

En cours de travaux :

Le titulaire sera tenu de remettre durant la période de préparation de chantier, et avant l'exécution :

- Les plans d'exécution proprement dits,
- Les notes de calcul,
- Tous les croquis détaillés de montage, les plans d'atelier et de chantier,
- Les fiches techniques ou les caractéristiques des appareils, des matériels et matériaux, petit appareillage,
- Les schémas électriques.

Le titulaire fera son affaire de la fourniture de tous les plans et dossiers pouvant être requis par les concessionnaires et le bureau de contrôle.

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

L'agrément d'un matériel autre que celui prévu au projet de base ne sera possible que si le titulaire informe en temps utile le Maître d'Œuvre pour en recueillir son approbation.

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

A la réception des travaux, le titulaire devra remettre un exemplaire du DOE comprenant :

- ✧ Les fiches techniques de chacun des appareils et les références de catalogues,
- ✧ Un carnet d'entretien indiquant, pour chaque partie de l'installation réalisée, le mode d'entretien, les consignes et les instructions concernant la bonne marche de l'installation, les contrôles réguliers, leur fréquence, etc,
- ✧ Le dossier de fonctionnement des installations de régulation – programmation,
- ✧ Les plans des installations conformes à l'exécution,
- ✧ Les schémas électriques,
- ✧ La nomenclature des matériels,
- ✧ Le rapport d'équilibrage des installations hydrauliques,
- ✧ Le schéma de principe avec nomenclature des matériels, en couleur, plastifiés et collés sur support rigide à disposer en chaufferie,
- ✧ Les procès-verbaux d'essais demandés au présent document.

Ce DOE est à fournir au MOA :

- ✧ En deux exemplaires physiques,
- ✧ Une version dématérialisée.

En outre, si au cours de la période de garantie des modifications sont apportées aux installations, le titulaire devra fournir les plans corrigés et approuvés en nombre d'exemplaires nécessaires pour remplacer ceux des dossiers précédemment remis.

Les plans et schémas (y compris électriques) seront fournis au format DWG et PDF.

L'ensemble des DOE et DIUO seront remis sous classeur avec onglets pour chaque partie ; le nom de l'affaire apparaîtra sur la face et sur la tranche ; il sera également remis au format PDF.

1.13. Tracés d'implantation et vérifications

Le titulaire aura à sa charge et sous sa seule responsabilité les tracés d'implantation de ses ouvrages d'après les plans d'architecture, techniques et de structure.

Il sera tenu, tout au long des études et du chantier, de vérifier l'exactitude de ceux-ci.

Il devra en outre toutes les réservations y compris tous les percements, ainsi que tous les ouvrages nécessaires pour ses besoins.

1.14. Protection des ouvrages

Le titulaire est tenu de procéder à l'enlèvement de tous les matériaux ou fournitures excédentaires dont il a la responsabilité.

Il est précisé que le terme « déchet » inclut les emballages et accessoires de transport ou de manutention.

Jusqu'à la réception des travaux, le titulaire devra assurer la protection de ses propres ouvrages contre les détériorations pouvant résulter des intempéries ou de l'intervention de ses sous-traitants. Cela inclut toutes les dispositions permettant d'éviter la dégradation des ouvrages, fournitures, équipements et installations provisoires des intervenants.

Le titulaire devra assurer les protections complémentaires dans le cas où les travaux qu'il réalise entraîneraient des risques plus importants que les risques considérés comme courants. Sa responsabilité personnelle étant engagée au regard des conséquences qui pourraient résulter d'un manquement à ces obligations.

1.15. Livraison – entreposage – Mise à pied d'œuvre des matériels

Le titulaire effectuera, à ses frais, la livraison, le déchargement, l'entreposage, le levage et la mise à pied d'œuvre de ses matériels.

Il devra également en assurer la bonne conservation et la protection contre le vol jusqu'à la réception.

Le déchargement, l'entreposage, le levage et la mise à pied d'œuvre seront effectués après accord préalable avec la Maîtrise d'Œuvre, de façon à n'occasionner qu'un minimum de gêne, aussi bien vis à vis du voisinage que de la bonne marche du chantier proprement dit.

1.16. Intervention de l'organisme de contrôle - Autocontrôle

Les prescriptions et obligations imposées par l'organisme de contrôle ne seront pas considérées comme une novation au marché.

Le titulaire se soumettra, sans pouvoir prétendre à une augmentation quelconque du prix convenu, à toutes les directives de l'organisme de contrôle spécifiant les dispositions à prendre pour livrer les ouvrages en état de réception et d'utilisation.

De plus, le titulaire devra définir dans son offre son programme d'autocontrôle interne en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect.

1.17. Nettoyage de chantier

Le chantier sera quotidiennement laissé propre et libre de tous déchets pendant et après l'exécution des travaux.

La mise en place d'une benne de chantier sera à prévoir. Il devra procéder à l'enlèvement de tous les matériaux ou fournitures excédentaires dont il a la responsabilité, et ce, à la suite de chaque intervention. Il est précisé que le terme « déchet » inclut les emballages et accessoires de transport ou de manutention.

Le titulaire aura à sa charge le tri sélectif de ses déchets de chantier et leur évacuation.

En cas de gravois/déchets de provenance indéterminée se trouvant sur le chantier, la dépense sera imputée au titulaire, à la constatation des réparations, au prorata des montants de l'ordre de service qui lui aura été délivré pour le chantier.

Un nettoyage de fin de chantier sera également à prévoir à la charge du titulaire.

1.18. Protection de l'environnement

Le titulaire se doit de prendre en compte toutes les réglementations en vigueur en matière d'environnement. Il devra ainsi prendre toutes les mesures afin de répondre aux pollutions de l'air, de l'eau, sonores, visuelles, etc.

Le titulaire est à cet effet tenu de respecter les textes et normes en vigueur, ainsi que le règlement sanitaire départemental.

1.19. Etat des lieux

Toute détérioration constatée par le Maître de l'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre, lors de l'exécution des travaux, jusqu'à la levée complète des réserves fera l'objet de remise en état à la charge du titulaire.

Un état des lieux des locaux, photo à l'appui sera réalisé au moment de la remise des clefs avec la MOA, le MOE et le titulaire. Il prendra à sa charge la remise en état et en propreté des locaux concernés. Les remises en état s'entendent à neuf.

1.19.1. Accès

L'accès se fera uniquement par les entrées des différentes parties du bâtiment principal soit avenue Arts et Métiers et rue du Landy.



Afin de procéder aux travaux de dépose, le titulaire fera son affaire de la manutention du matériel.

Le titulaire devra communiquer une liste nominative des personnels intervenant sur le chantier à la Maîtrise d'ouvrage avant la réalisation des travaux.

1.19.2. Connaissance de l'existant

1.19.2.1. Documents mis à disposition

Le titulaire aura accès à l'ensemble des documents existants disponibles. La mise à jour de la documentation existante prévue dans le cadre du présent marché pour la zone concernée par les travaux sera réalisée sur la base d'un dossier transmis au maître d'œuvre qui sera en charge de la compilation desdits documents.

1.20. Délais d'études

Les entreprises sont tenues de prévoir 3 semaines pour le temps d'étude et les moyens associés.

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1. Choix des matériels et matériaux

2.1.1. Généralités

Tous les matériels utilisés devront être conformes aux normes françaises (AFNOR), et posséder le « marquage CE » ou un avis technique en cours de validité. Les mises en œuvre de matériaux devront être conformes aux prescriptions et règles en vigueur.

Si, pour une raison quelconque, un matériel, un matériau, ou un procédé de construction ne se rattache pas à une norme ou à un avis technique, le Maître d'Œuvre, sur avis de son Bureau de Contrôle, sera seul juge de son emploi. Dans tous les cas, les matériaux utilisés seront de premier choix.

Le choix des matériels et matériaux devra prendre en compte :

- ✎ La nature du fluide distribué, et ses variations connues au cours de l'année,
- ✎ L'environnement (nature de terrain, locaux traversés, etc.),
- ✎ Les conditions de service et d'exploitation (pression, température, etc.).

Avant toute opération d'approvisionnement et de mise en œuvre, le titulaire sera tenu de soumettre à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre :

- ✧ La liste des matériaux qu'il se propose d'employer,
- ✧ Pour chacun d'eux, l'indication de sa provenance, ses caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques attestées par un laboratoire et permettant de vérifier sa conformité aux normes,
- ✧ Afin d'éviter tout problème de maintenance et d'entretien, il sera particulièrement tenu compte, lors du choix des matériaux ou matériels, de leur provenance géographique.

L'ensemble des matériaux et matériels mis en œuvre devra satisfaire aux divers décrets, arrêtés, concernant la classification des matériaux, d'après leur comportement au feu. Leur choix sera également fait en fonction du danger incendie des éléments ou partie de la construction dans lesquels ils sont employés.

L'utilisation de matériaux à base d'amiante est formellement proscrite. Il est expressément souligné qu'aucune dérogation ne sera accordée sur le chantier. En cas d'insuffisance ou de non-conformité, les matériaux incriminés seront refusés.

Dans le cas où le titulaire présenterait des matériels de marques différentes de celles citées à titre d'exemple au chapitre « Description des ouvrages », ces matériels devront être de qualité, de caractéristiques techniques, esthétiques et de dimensions équivalentes et agréées par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

A défaut de l'assentiment du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, le titulaire sera tenu :

- ✧ De placer les appareils et matériaux prévus au projet de base,
- ✧ De faire modifier, à ses frais, les ouvrages nécessaires résultant de modifications apportées par ses soins.

Les installations devront être livrées avec tous les accessoires spécifiés dans le présent descriptif, même s'ils ne figurent pas explicitement dans le devis ou dans le cadre de bordereau.

Les installations devront être conformes à tous les règlements et différents DTU en vigueur à la date de l'offre.

En cas de publication de réglementation nouvelle entre les dates de l'offre et de l'exécution et suivant les modalités de son application, le titulaire devra chiffrer et proposer immédiatement les nouvelles dispositions.

2.1.2. Sélection du matériel

Les caractéristiques à obtenir devront être maintenues dans les tolérances fixées par la réglementation, les normes, règles professionnelles ou les fabricants.

Le fonctionnement de l'installation devra rester cohérent sous la commande de la régulation et devra maintenir simultanément, dans la limite des charges thermiques compatibles avec les puissances des équipements, les températures à plus ou moins un degré près de la valeur de consigne, les débits à plus ou moins 5 %.

Ces tolérances sont valables dans la mesure où aucune spécification complémentaire n'est donnée par ailleurs dans le présent document.

Il est précisé que les tolérances admises ne s'appliquent qu'à la définition de la stabilité du fonctionnement de l'installation et ne doivent absolument pas être utilisées dans le calcul des caractéristiques minimales.

Les puissances calorifiques sont des puissances utiles qui doivent être effectivement fournies par chaque échangeur au fluide traité.

Les pertes propres à chaque échangeur, non transmises au fluide à traiter, sont à comprendre en plus pour la définition de la puissance nette et la détermination de l'appareil.

Il en est de même pour les pertes par transmission des canalisations ou des gaines ainsi que des entrées et des fuites d'air par les parois des gaines et des éléments de l'installation.

Le matériel installé devra être rigoureusement conforme aux caractéristiques minimales imposées ainsi qu'aux marques, types et caractéristiques du matériel défini.

2.1.3. Protection contre la corrosion

Toutes les parties de l'installation en métaux ferreux non galvanisés, notamment les colliers, gaines, corps de chauffe, enveloppes diverses, devront subir un traitement antirouille soit chez le constructeur, soit sur le chantier avant pose ou immédiatement après (deux couches de peinture antirouille), qu'elles soient ou non calorifugées.

Les éléments de l'installation disposés à l'extérieur du bâtiment seront construits et fixés en vue d'un fonctionnement permanent à l'extérieur et devront satisfaire à la plus récente édition des règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions.

Ils seront réalisés en matières ou en métaux inoxydables : inox, zinc, etc. ou ayant reçu un traitement métallurgique efficace contre la corrosion. Il en sera de même des éléments de fixation de ces diverses parties : vis, boulons, écrous, etc. de façon à permettre le démontage pour réparation éventuelle.

2.1.4. Contrôles et essais en usine

Des contrôles et essais des différents équipements pourront être effectués en cours ou en fin de fabrication dans les usines des différents constructeurs, par les représentants du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Les résultats seront consignés dans les rapports adressés au Maître d'Œuvre et au titulaire chargé du présent marché. En cas de non-conformité avec les prescriptions du descriptif et avec les différents documents constituant le marché, le titulaire sera tenu de faire exécuter par les constructeurs toutes modifications nécessaires afin de remédier aux lacunes, malfaçons, insuffisances, non-conformité ou défauts constatés.

Après ces modifications, de nouveaux contrôles et essais seront effectués pour assurer que les modifications apportées sont effectivement suffisantes pour l'obtention des qualités et résultats escomptés.

2.2. Canalisations

Les parcours des canalisations seront étudiés de manière à sauvegarder l'esthétique des locaux où ils seront apparents.

Tous les tracés et parcours des canalisations seront soumis à l'accord de la Maîtrise d'Œuvre avant mise en œuvre.

Les parcours seront étudiés pour que les parcours apparents dans les locaux soient aussi courts et directs que possible, sauf exception à signaler en temps voulu à l'attention de la Maîtrise d'Œuvre. Les gaines prévues aux plans, les espaces techniques (Sous-sol, vide ou galerie technique) doivent permettre de réaliser une telle disposition.

Toutes les canalisations, quelles qu'elles soient (chutes, alimentations principales, alimentation de distribution, qu'elles soient en fonte, en acier, en P.V.C. ou en cuivre), devront être suffisamment écartées des murs pour permettre l'exécution des travaux de peinture sur tout le pourtour ainsi que leur dépose et leur remplacement sans dégradation. Toutes les dispositions seront prises au droit des joints de dilatation pour éviter la déformation ou la rupture des canalisations.

Il est précisé que les canalisations passant dans les faux-plafonds ou enfermées en gaines devront avoir subi tous les essais de pression avant mise en peinture de celles-ci et mise en place du calorifuge.

La qualité de ces canalisations devra correspondre à cette particularité de leurs parcours.

Les canalisations métalliques, leurs accessoires, assemblages et mises en œuvre seront conformes aux DTU 65.10 et 60.1.

2.2.1. Canalisations en acier

Qualité

Pour le transport de gaz, les canalisations non enterrées appartiendront :

- À la série dite "tube acier sans soudure" conforme à la norme NF A 49.115.

Les canalisations seront :

- ✧ Posées avec un espacement suffisant pour démontage du calorifuge,
- ✧ Non gênantes pour les portes et ouvertures,
- ✧ Avec une pente suffisante pour permettre la purge d'air et la vidange totale,
- ✧ Sans flèche, ni contre-pente,
- ✧ Avec libre dilatation, soit par le tracé, soit par des lyres, sans fatigue anormale et sans bruit,
- ✧ Déterminées pour un bon équilibre des circuits avec écoulement d'eau sans bruit ni coup de bélier,
- ✧ Placées avec souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb.

Tous les points hauts seront équipés de purgeurs automatiques isolables, doublé de purge manuelle avec vanne bouchonnée ramenée à hauteur d'homme.

Tous les points bas seront équipés de vanne de vidange bouchonnée.

L'assemblage de l'eau chaude pour le chauffage

| PN | DN | Assemblage |
|-----------|---------|--|
| < 10 bars | < DN 50 | Par raccords union à visser en fonte ou soudure. |
| < 10 bars | > DN 50 | Par brides à collerettes soudées ou par soudure. |
| > 10 bars | Tous DN | Par brides à collerettes soudées ou par soudure. |

Chaque coupe ou découpe de tube sera soigneusement ébarbée et chanfreinée avant raccordement.

Lorsque deux tronçons seront soudés bout à bout, les extrémités seront chanfreinées.

Les assemblages démontables seront effectués de préférence par brides.

Les assemblages démontables vissés seront inférieurs au DN50 et réalisés par assemblages filetés coniques (raccords unions).

L'étanchéité des raccords vissés s'effectuera à l'aide de tresse de filasse avec pâte.

Le ruban de téflon sera seulement toléré pour le montage d'accessoires autre qu'éléments de tuyauterie, vannes, pompes et tout organe intéressant le réseau de transport.

Tout joint fileté devra être facilement accessible.

Les assemblages par brides seront réalisés à l'aide de brides conformes aux normes françaises et seront du type à collerette à soudure en bout.

Les brides doivent être à portée de joint.

Les raccordements démontables seront utilisés sur la robinetterie, sur les appareils tels que : batteries, etc. et partout où les organes susceptibles d'être visités ou changés nécessitent des panoplies démontables.

L'assemblage pour l'eau froide

Les canalisations desservant l'appoint ou le remplissage des réseaux de chauffage et situées en aval du disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable seront en acier et respecteront des contraintes d'exécution identiques au réseau de chauffage.

Les pièces de dérivation

Jusqu'au DN 40 et pour des températures $< 110^{\circ}\text{C}$, les tuyauteries pourront être cintrées.

Au-delà du DN 40 ou de température $> 110^{\circ}\text{C}$, il sera fait emploi de coudes spéciaux à souder conformes à la norme NF A 49.186.

Types de supports

Il existera trois types de supports :

- ⚡ Supports de point fixe capables de résister aux efforts latéraux et pouvant assurer :
 - Le maintien en position neutre d'un collecteur pouvant se dilater de part et d'autre du support,
 - L'immobilisation des tuyauteries soumises à un effet de fond (Manchons anti-vibratiles).
- ⚡ Supports de guidage laissant le collecteur se dilater, tout en maintenant latéralement leur position. Ce type de support se situera dans les parties droites ; il maintient un alignement.
- ⚡ Supports d'appui laissant le collecteur se déplacer latéralement et longitudinalement mais assurant le supportage.

Ces supports se trouveront au voisinage des coudes et permettront d'absorber les déformations dues aux dilatations liées aux variations de température du fluide transporté.

Les supports seront peints en antirouille (2 couches) et revêtus de deux couches de peinture glycérophthalique : teinte jaune sécurité.

Disposition des supports :

| Diamètre nominal | Ecartement |
|-------------------|----------------|
| $< \text{DN } 20$ | Tous les 1,5 m |

| | |
|-----------------|-----------------|
| De DN 25 à 32 | Tous les 2,25 m |
| De DN 40 à 65 | Tous les 3,0 m |
| De DN 80 à 100 | Tous les 3,5 m |
| De DN 125 à 150 | Tous les 4,0 m |

Ces écartements doivent être réduits :

- ✎ A proximité des coudes,
- ✎ A proximité d'appareils tels que robinetteries.

Tous les dispositifs de supportage doivent permettre la libre dilatation et la continuité de l'isolation thermique éventuelle tout en respectant les critères acoustiques.

Il sera interposé entre les tubes, supports et colliers, des bagues isolantes.

Le système de fixation de type MUPRO sera admis, avec collier à vis en deux parties, écrou soudé, tige filetée, coquilles d'isolation en continuité du calorifuge de la tuyauterie, avec tôle de répartition galvanisée entre collier et isolant pour les supports de guidage.

Dispositifs de compensation

Le titulaire devra prévoir les dispositifs nécessaires à la libre dilatation des tuyauteries (compensateurs, lyres, guidages, points fixes), sans fatigue aux joints et sans bruit.

Les compensateurs seront proscrits autant que faire se peut. Dans tous les cas, les lyres et courbes de dilatation leur seront préférées.

Les compensateurs, outre leur bon fonctionnement, devront assurer une parfaite étanchéité et ne pourront être utilisés que pour l'eau chaude basse température ($< 110^{\circ}\text{C}$), basse pression ($P < 4$ bars). Au-delà, seules les lyres et courbes de dilatation seront utilisées.

Le titulaire sera tenu de donner sa garantie écrite sur l'étanchéité des dispositifs prévus.

Le modelage des ondes ne devra engendrer aucune fissure.

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de faire subir un examen radiographique des compensateurs.

Avant l'installation, le titulaire soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre les dispositifs de compensation retenus ainsi que les plans d'implantation et les notes de calculs correspondants.

Fourreaux

Toutes les traversées de murs, planchers ou cloisons seront réalisées sous fourreaux « non fendus ».

Dans les traversées horizontales, ils dépasseront largement ($> 10\text{mm}$) de part et d'autre de la cloison concernée. Pour celles verticales, ils seront arasés au nu du plafond, et dépasseront de 5 cm environ au niveau du plancher.

Le jeu entre les canalisations et les fourreaux sera supérieur à 30%.

Cloisons : fourreau annelé en PVC type ICO 5 APE, diamètre intérieur 9,3 mm à 14 mm.

Murs : fourreau lisse en polychlorure de vinyle rigide type IRO 5 APE diamètre intérieur 12,07 mm à 55 mm.

Les fourreaux ne devront être ni détruits, ni déformés, sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations.

Les fourreaux devront permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne devront pas être obstrués par du plâtre et du ciment. Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement seront bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son.

Ainsi à chaque traversée de plancher ou de plafond, le fourreau sera garni à l'aide d'un feutre bitumineux ou d'une bande de mousse résiliente et/ou complété par injection de mousse polyuréthane mono-composante et faiblement expansive. Les réservations ou incorporations seront rebouchées à l'aide de béton, de résine ou de mortier de ciment.

Les traversées de mur ou cloisons, notamment pour les pénétrations en gaine technique seront traitées de la même manière.

Liaison équipotentielle

Les canalisations en acier devront être reliées au conducteur principal de protection. Une liaison équipotentielle sera assurée sur toute la longueur de l'installation.

En cas de présence de matériel électrique sur un tronçon, ce matériel devra être conforme à la norme NF C 15.100.

Vitesses de circulation

Les vitesses de circulation devront être déterminées de manière à ce qu'elles n'engendrent pas de bruit de circulation du fluide.

Vitesses maximales :

Sous-sol $v < 2,00 \text{ m/s}$

Colonnes montantes $V < 1,50 \text{ m/s}$

Branchement d'étage et appareils $v < 1,20 \text{ m/s}$

Peinture

Toutes les tuyauteries, tous les supports et accessoires en acier noir seront totalement recouverts de deux couches de peinture antirouille. Chaque couche sera de couleur distincte. Les tuyauteries et accessoires non calorifugés et les supports recevront ensuite deux couches de peinture glycérophthalique de finition aux teintes conventionnelles.

Les surfaces traitées seront préalablement brossées et dégraissées.

Lessivage et rinçage de l'installation

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

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

Tous les points bas auront été manœuvrés et rincés.

Après rinçage, les filtres à tamis seront rincés, nettoyés puis remontés.

La mise en eau définitive et les purges d'air seront effectuées de façon systématique. La tenue du réseau en pression et les appoints seront particulièrement surveillés.

2.2.2. Canalisations en cuivre

Qualité

Les tubes utilisés seront conformes à la norme NF A 51-120, rigides, écrouis et conditionnés en barre.

Ils seront d'épaisseur 1 mm jusqu'au diamètre 52 inclus et 1,6 mm au-dessus.

Les canalisations seront :

- Posées avec un espacement suffisant pour démontage du calorifuge,
- Non gênantes pour les portes et ouvertures,
- Avec une pente suffisante pour permettre la purge d'air et la vidange totale,
- Sans flèche ni contre-pente,
- Avec libre dilatation, soit par le tracé, soit par lyres, sans fatigue anormale et sans bruit,
- Déterminées pour un bon équilibre des circuits avec écoulement d'eau sans bruit ni coup de bélier,
- Placées avec souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb.

Tous les points hauts seront équipés de purgeur automatique isolable, doublé de purge manuelle avec vanne bouchonnée ramenée à hauteur d'homme.

Tous les points bas seront équipés de vanne de vidange bouchonnée.

Assemblage et mise en œuvre

Les raccords s'effectueront à l'aide de raccords à brasure capillaire en soudo-brasure à pied d'œuvre ou par préfabrication, et la mise en œuvre générale se pratiquera dans les conditions prévues par les DTU 60.5 et 65.10.

En particulier, les emboîtages seront recuits avec évasements inférieurs ou égaux à 20 %.

La brasure sera du type cuivre phosphore à flux incorporé ou du type brasure d'argent.

La soudo-brasure basse température (étain) n'est pas admise.

Les raccords mécaniques (type GRIP ou équivalent) seront autorisés sous réserve d'approbation du type exact de raccord proposé. Dans tous les cas, il est interdit l'emploi de raccords en métaux ferreux.

Les parcours horizontaux en partie basse, seront positionnés au-dessus des plinthes.

Toutes les canalisations de distribution auront une pente de 3/1000 (3 pour mille) vers les points de vidange ou de purge.

Colliers supports

Le supportage se réalisera par colliers à contrepartie démontable, à tige à scellements ou à pattes à vis.

Les colliers pourront être doubles. Il sera prévu dans tous les cas un système entre support, collier et canalisation, en interposant une bague caoutchouc.

Le supportage sera réalisé jusqu'aux points de distribution.

Ecartement des supports

| Diamètre nominal | Ecartement apparent | Ecartement inaccessible, gaine |
|------------------|---------------------|--------------------------------|
| 10 à 22 mm | Tous les 1,25 m | Tous les 2,50 m |
| 25 à 42 mm | Tous les 1,80 m | Tous les 2,50 m |
| 54 et plus | Tous les 2,50 m | Tous les 2,50 m |

La fixation des colliers dans les cloisons à parement plâtre mince sera réalisée par chevilles métalliques adaptées.

Fourreaux

Dito canalisation en acier.

Liaison équipotentielle

Dito canalisation en acier.

Vitesse de circulation

Dito canalisation en acier.

Lessivage et rinçage de l'installation

Dito canalisation en acier.

2.2.3. Canalisations en PVC – Evacuations

Qualité

Tube en PVC non plastifié, conforme aux normes NF T 54 003 et 54 017, en qualité PVC classés B-s3, dO et admis à la norme NF Me (anciennement qualité M1) sur le plan de la réaction au feu,

Raccords conformes au règlement de sécurité incendie.

Assemblage et mise en œuvre

Le façonnage à chaud est strictement prohibé, y compris pour la réalisation d'emboîtures.

Les assemblages se feront par emboîtement sur des conduits préformés, avec emboîture au droit avec l'utilisation de manchons et seront de deux types :

- Soit par collage,
- Soit par bague d'étanchéité sur emboîtement.

Le deuxième type sera à prévoir lorsque des compensations de dilatation seront nécessaires (assemblage de type coulissant).

La mise en œuvre sera conforme aux DTU 60.32 pour les EP, 60.33 pour les EU - EV.

Colliers et supports

Le supportage se pratiquera :

Raccordement des appareils, DN 50 :

Par collier à contre partie métallique ou en matière plastique avec interposition de matériaux résiliant et serrage permettant le blocage pour les points fixes.

Chutes :

Par collier à contre partie métallique, ou en matière plastique avec interposition de matériaux résilient et serrage permettant le blocage pour les points fixes.

Collecteurs :

Par collier à contre partie métallique ou en matière plastique avec interposition de matériaux résilient et serrage permettant le blocage pour les points fixes,

Ou par "collier poire" en plat métallique inoxydable avec tige de réglage et interposition de matériau résilient.

Espacement support :

Chutes : tout diamètre : $\leq 2,70$ m

Canalisations horizontales :

DN 32 à 63 : $\leq 0,50$ m

DN 75 à 125 : $\leq 0,80$ m

DN 160 à 250 : $\leq 1,00$ m

Espacement points fixes :

Raccordement d'appareils : 3 m

Chutes : 4 m

Collecteurs : 8 m

Toute longueur de canalisation > 1 m comprise entre deux points fixes, devra comporter un assemblage coulissant.

2.2.4. Autres canalisations

Les **tuyauteries d'eau de ville** brute ou traitée seront réalisées en tube d'acier galvanisé suivant norme NF A 49.700 ou en tube cuivre.

Les **tuyauteries de vidange** des appareils et de récupération des condensats pourront être réalisées soit en tube d'acier galvanisé suivant norme NF A 49.700, soit en tube PVC-C ou HTA uniquement dans le cas où la protection mécanique du tuyau de vidange n'est pas à assurer.

Les **tuyauteries des appareils de mesure** pourront être réalisées en tube cuivre écroui avec raccords filetés suivant normes NF A 51.120 et NF A 68.201.

2.2.5. Tranchées et réseaux enterrés

Le titulaire fera son affaire de toutes les prestations, équipements et matériels nécessaires pour la réalisation des tranchées nécessaires au passage des réseaux enterrés et des conduits.

En aucun cas le titulaire ne pourra faire état d'une quelconque difficulté d'extraction rencontrée lors de ses travaux.

2.3. Robinetterie

2.3.1. Généralités

Tous les robinets et vannes désignés ci-dessous seront :

- ✂ Parfaitement étanches aux fluides pour lesquels leur emploi est prévu,
- ✂ Très robustes, d'un entretien facile,
- ✂ A manœuvre douce,
- ✂ Sans risque de grippage ni de blocage, que leur emploi soit épisodique ou fréquent,
- ✂ A orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils doivent être montés.

Les volants de manœuvre des vannes et robinets qui en sont dotés comporteront, de façon très apparente, une indication lisible du sens d'ouverture et de fermeture.

Ces marques devront être inaltérables.

Les robinets à boisseau, à commandes par clé amovible ou béquille, comporteront de même l'indication gravée inaltérable et visible, de la position d'ouverture et de fermeture.

Chaque corps de robinetterie devra comporter l'indication du PN, le nom du fabricant et le sens du fluide.

Le PN minimal admis sera le PN 10 pour l'eau chaude basse température (< 110° C) ; le PN 16 pour l'eau au-delà de 110° C.

A l'intérieur d'un bâtiment et sur une même colonne de distribution, le PN des vannes, robinets, etc. aux différents piquages sera le même sur toute la hauteur et égal au PN le plus important (sauf indications contraires).

Les vannes ou robinets à orifices taraudés seront montés sur les tuyauteries avec raccords démontables (union).

Les robinets de vidange à orifices taraudés comporteront un bouchon mâle ; ceux à brides seront munis d'une contre-bride pleine boulonnée.

Toute la robinetterie type "papillon" sera à oreilles avec écrous de part et d'autre sur les tirants des brides et écrous intermédiaires entre oreilles et brides.

Toute la robinetterie devra toujours être manœuvrable du plancher de service, l'axe du volant étant à une hauteur, par rapport au sol, inférieure à 1,90 m ; dans le cas contraire, il sera demandé des commandes par chaîne ou renvoi d'angle.

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

Seuls les diamètres nominaux spécifiés ci-après seront à prendre en considération :

DN 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100,

DN 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400.

Sauf indications contraires, toute la robinetterie sera issue du même fabricant.

Les brides utilisées seront :

Des brides taraudées pour les tuyauteries filetées (tube galvanisé),

Des brides à collerette à souder en bout (tube acier noir), à face de joint surélevée PN 10 et 16.

La robinetterie sera de marque PONT-A-MOUSSON, SPIRAX-SARCO, AMRI, LRI ou équivalent, sauf spécifications contraires.

2.3.2. Clapet antipollution contrôlable de type EA

Fonctionnement toutes positions, silencieux et faibles pertes de charge, non générateur de coup de bélier, obturateur à double guidage axial avec ressort de rappel en inox, étanchéité en haute et basse pression, 2 bossages taraudés bouchonnés, agrément ACS, conforme à la norme NF EN1717.

Les clapets antipollution contrôlable EA seront montés en aval d'une vanne d'isolement.

Les clapets seront de marque SOCLA ou WATTS, sauf spécifications contraires.

Domaine d'utilisation :

- ✧ En aval immédiat de chaque pompe de recirculation sur la boucle ECS,
- ✧ Sur les antennes d'alimentation EF et ECS,
- ✧ En amont de l'adoucisseur,
- ✧ Si un linéaire d'un robinet de puisage est supérieur à 3 mètres.

2.3.3. Disconnecteurs hydrauliques

Corps en bronze ou en fonte pour les forts diamètres, pièces internes en acier inoxydable, vidange à l'atmosphère raccordée par entonnoir siphonide.

Pression de service 12 bars.

2.3.4. Utilisation de la robinetterie

Isolement et vidange d'appareils et de circuits (pompes, échangeurs, appareils de production, vannes de régulation, etc.) :

DN inférieur ou égal à 50 mm : Robinets à tournant sphérique, version passage intégral :

- Corps en laiton forgé, sphère en laiton chromé, tige de manœuvre en laiton, joints d'étanchéité en PTFE,
- Pression de service à 25 °C : 13 bars mini.

DN supérieur à 50 mm : Vannes à papillon :

- Corps en fonte GS avec oreilles de centrage pour pose entre brides, manchette en élastomère démontable, papillon en fonte GS ou en fonte d'aluminium ou en acier inox, arbre et axe en acier inox,
- Actionneur par levier 1/4 de tour blocable ou verrouillable jusqu'au DN 200 mm, par mécanisme réducteur multitours avec volant au-delà du DN 200 mm.
- Pression de service mini : 10 bars.
- Réglage de débits / appareils et circuits

DN inférieur ou égal à 50 mm : Vanne multifonctions : réglage de débit, isolement, vidange (DN 20), mesure de débit :

Orifices taraudés, corps en "AMETAL" avec volant en nylon, siège incliné, PN 20.

DN supérieur à 50 mm : Vanne multifonctions : réglage de débit, mesure de débit, isolement :

- Pression de service : 16 bars,
- Corps en fonte, chapeau tige, cône de réglage en "AMETAL" et fonte, volant en aluminium.

Pour l'ensemble des robinets de réglage, fourniture d'un manomètre différentiel à microprocesseur.

2.3.5. Filtres à tamis

Les filtres devront être facilement accessibles et démontables.

La section totale de passage correspondant aux perforations sera au minimum égale à trois fois la section utile de la tuyauterie et la perte de charge sera limitée à 150 mmCE.

Chaque filtre situé sur une tuyauterie d'un diamètre supérieur à 100 mm sera muni d'un robinet à passage direct pour extraction des boues avec tuyauterie d'évacuation à écoulement visible.

Domaine d'utilisation :

- En amont des vannes de régulation,
- En amont des pompes.

DN inférieur ou égal à 40 mm :

Orifices taraudés, corps et couvercle en fonte, tamis en acier inoxydable.

DN supérieur à 40 mm :

Raccordement par brides, corps et couvercle en fonte, tamis en acier inoxydable.

2.3.6. Clapets de non-retour

DN inférieur ou égal à 40 mm :

Orifices taraudés, système à membrane en caoutchouc, corps en fonte, siège en acier nilsanisé, PN 16, installation toutes positions, type SOCLA ou équivalent.

DN supérieur à 40 mm :

Type à deux demi-battants actionnés par ressort pivotant sur axe vertical, montage entre brides PN 16, fonctionnement vertical et horizontal, corps en fonte, battant en bronze d'aluminium, siège en nitrile, axe et ressort acier inoxydable, type SOCLA, AMRI ou équivalent.

2.3.7. Raccords isolants diélectriques

Les Raccords Isolants Diélectriques (type WATTS INDUSTRIES ou techniquement équivalent), doivent répondre aux exigences des D.T.U. dans le cadre de la mise en œuvre d'un moyen de protection contre la corrosion de certaines tuyauteries comportant des éléments en acier et en matériaux cuivreux.

2.3.8. Isolement et réglage

Tous les appareils seront isolables par vannes « papillon » ou robinets à boisseau sphérique suivant diamètre et spécifications techniques.

Des vannes de réglage seront installées à chaque fois qu'un réglage s'imposera et plus particulièrement :

- ⌘ Sur le retour général de réseau, sur chaque by-pass, sur chaque appareil,
- ⌘ A chaque séparation importante de réseau, sur la canalisation de retour,
- ⌘ Au pied de colonne, sur la canalisation aller,
- ⌘ Sur chaque branchement d'alimentation, sur la canalisation aller.

Ces vannes seront de marque TA, type STA-D ou F, suivant diamètre.

Des vannes de régulation de pression différentielle seront placées en vis-à-vis d'une vanne de réglage sur chaque pied de colonne.

Ces vannes seront de marque TA, type STAP avec capillaire raccordé sur chaque vanne de réglage correspondante.

Après réglages, ces vannes seront munies de leur étiquette dûment remplie et repérée.

A chaque emplacement de vanne de réglage seule (sans régulation de pression différentielle), une vanne d'arrêt sera placée sur la canalisation aller ou retour correspondante.

A chaque couple vanne de réglage / vanne de régulation de PD, une soupape de pression de marque TA type BPV sera mise en place.

2.4. Appareils sanitaires

Matériaux de premier choix, normalisés, insonorisés pour les appareils métalliques par plaques autocollantes de résilient.

Les joints périphériques genre silicone entre appareils et carrelage sont à la charge du titulaire.

Les matériaux doivent être neufs, livrés sur le chantier exempt de toute altération et dans la présentation du fabricant.

Le titulaire prendra toutes les précautions nécessaires afin d'assurer aux matériaux leur bon état de conservation.

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

Avant toute commande, le titulaire de plomberie soumettra à l'agrément du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre les échantillons des appareils et matériaux qu'il compte utiliser, conformément au C.C.T.P.

2.4.1. Robinetteries

La robinetterie sera marquée NF et satisfera aux classements minimum ECAU indiqués au chapitre « Acoustique, étanchéité à l'air » de la partie 1 du présent document.

2.4.2. Protection des appareils, robinetterie et vidange

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 obturés par un tampon en papier et plâtre jusqu'à mise en service.

Faute de l'observation de ces recommandations, il est dû le remplacement des robinetteries chromées endommagées par les projections de ciment ou d'acides, le remplacement des appareils sanitaires ébréchés, rayés, fendus, ainsi que le dégorgement des canalisations de vidange.

2.4.3. Siphons d'appareils

La garde d'eau des siphons sera de 7 cm minimum.

2.5. Appareils de contrôle

2.5.1. Thermomètres

Ils seront à lecture directe, de type droit, équerre ou à 135°, à verre optique grossissant, hauteur 200 mm. Chaque thermomètre sera du type "à plongeur" avec doigt de gant incorporé sur la tuyauterie d'eau.

Leur précision devra être de plus ou moins 1,5% sur toute l'étendue de l'échelle de graduation.

Plage de graduations : adaptée à la plage de variation des températures à mesurer.

2.5.2. Manomètres

Ils seront conformes aux normes françaises NFE 15011 à 013.

Les manomètres mis en place seront à bain de glycérine, de diamètre de cadran égal à 63 mm, et de graduation adaptée à la pression moyenne du réseau considéré. Les manomètres de pression différentiels seront quant à eux raccordés à des canalisations acier tarif 1. **Tout kit mano ou matériel techniquement équivalent est proscrit.**

Enfin, l'ensemble des manomètres sera isolable et purgeable.

2.5.3. Vidanges, purges et filtres

Tous les points bas seront vidangeables.

Les vidanges de circuits, les écoulements de presse-étoupe, les trop-pleins et les bacs à condensats seront raccordés jusqu'au regard de relevage ou siphon le plus proche. Au point bas de chacun des circuits, il sera installé un pot de décantation à action cyclonique avec vanne d'extraction.

Les différents points de vidange seront raccordés sur un collecteur commun avec interposition d'un entonnoir où l'écoulement est visible.

Tous les points hauts seront purgeables.

En point haut des colonnes et en locaux techniques, elles se feront par bouteille d'accumulation munie d'un purgeur d'air à flotteur doublé par une purge manuelle comprenant un tube DN 15 avec robinet sphérique 1/4 de tour. Ailleurs, les points hauts seront à proscrire. En cas d'impossibilité, des purgeurs seront placés à chaque point haut du réseau.

Le purgeur à flotteur comportera un corps et un chapeau en fonte, siège et clapet en acier au chrome, flotteur et levier en acier inoxydable.

Tous les robinets de vidange et de purge d'air manuel seront du type à boisseau sphérique.

Il sera prévu entre autres :

- ✧ 1 robinet DN 32 au point bas de chaque collecteur,
- ✧ 1 robinet DN 20 à chaque point bas,
- ✧ 1 purgeur automatique à chaque point bas en DN 50, doublé d'une purge manuelle en chauffeerie.

Pour les besoins des matériels le nécessitant (compteurs de calories, régulation, etc....) et de la gestion de l'installation, des doigts de gants seront mis sur chaque réseau en nombre suffisant.

Chaque retour au réseau comportera une vanne d'équilibrage placée sur le retour en amont de la vanne de régulation.

Le retour général comportera lui aussi un filtre à tamis qui devra être contrôlable par manomètre à bain d'huile de Ø 63 mm au minimum.

2.6. Calorifuge tubes et accessoires

2.6.1. Généralités

Les matériaux utilisés seront :

- ✧ Imputrescibles,
- ✧ Non détériorables par l'humidité, la chaleur et les chocs,
- ✧ Incombustibles, MO ou M1 (certificat à fournir).

Les réseaux de distribution devront être isolés conformément aux différentes classes d'isolations (1, 2, 3, 4, 5 ou 6), issues de la norme NF EN 12828 (PM : la classe 1 sera à proscrire). L'isolation thermique des réseaux s'effectuera après les contrôles et essais d'étanchéité.

Isolation de classe 3 :

Ex : Pour avoir une isolation classe 3 pour un conduit de diamètre extérieur de 30 mm avec un isolant de conductivité thermique de 0,04 W/m.K, il faut une épaisseur minimale de cet isolant de 23 mm. Dans ce cas, le coefficient de perte est de 0,24 W/m.K.

| Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm) | Classe3 | | | | |
|---|---------------------------------|--|------|------|------|
| | Coefficient de perte UI (W/m.K) | Conductivité thermique λ (W/m.K) | | | |
| | | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 |
| 10 | 0.20 | 4 | 7 | 13 | 20 |
| 20 | 0.22 | 10 | 17 | 26 | 38 |
| 30 | 0.24 | 14 | 23 | 35 | 50 |
| 40 | 0.26 | 18 | 28 | 41 | 58 |
| 60 | 0.30 | 23 | 35 | 50 | 69 |
| 80 | 0.34 | 26 | 39 | 55 | 74 |
| 100 | 0.38 | 29 | 42 | 59 | 78 |

Diamètre extérieur du conduit sans isolant = 30 mm

Conductivité thermique de l'isolant = 0,04 W/m.K

Épaisseur de l'isolant = 23 mm

Coefficient de perte du conduit = 0,24 W/m.K

Le calorifuge sera continu au droit des supports.

2.6.2. Canalisations d'eau chaude placées en locaux non chauffés

Le calorifuge sera composé de laine minérale avec :

Une barrière pare-vapeur parfaitement étanche sur le calorifuge, c'est à dire dont la perméabilité à la vapeur d'eau mesurée suivant la norme NFX 41.001 ne devra pas dépasser 2 g/m². 24h.

Cette barrière pare-vapeur sera du PVC ISOGENOPAK ou OKAPAC, ou sera constituée d'une bande de toile de verre et de deux couches d'enduit incombustible (type FOSTER).

2.6.3. Calorifuge eau froide

Le calorifuge sera à réaliser au moins pour tous les parcours d'eau froide, hors distribution terminale apparente dans les locaux mêmes.

Les enduits anti-condensation en remplacement du calorifuge ne sont pas autorisés.

Le calorifuge sera en manchons de mousse élastomère flexible FEF (Armaflex, etc.) d'épaisseur minimale de 15 mm avec film de protection en polyéthylène. Les jonctions et le maintien sera réalisé par ruban adhésif. Les échantillons de ces calorifuges seront proposés pour agrément.

2.6.4. Protection spéciale

Dans les lieux ou les locaux où il y a risque de chocs, afin de ne pas détériorer le calorifuge, l'ensemble sera protégé par tôle ISOXAL assemblée par vis PARKER facilement démontables.

2.6.5. Calorifuge des accessoires

Toutes les brides, vannes et unités de réglage des circuits placées en locaux non chauffés seront calorifugées. Ce calorifuge sera réalisé avec les mêmes produits que le calorifuge des tuyauteries.

2.6.6. Désinfection des tuyauteries

Avant la livraison des installations de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, il devra être pratiqué un nettoyage, suivi d'une désinfection au permanganate de potassium (24 heures) et d'un rinçage complet de l'ensemble.

Les appareils devront néanmoins être posés après avoir été nettoyés soigneusement.

L'opération sera réalisée selon les recommandations du CSTB guide technique n°1 relatif aux réseaux d'eau destinée à la consommation humaine.

Une analyse physico-chimique de l'eau datant de moins de trois mois et établie suivant le modèle du DTU 60.1 devra être fournie à l'issue de la désinfection.

2.7. Groupes électropompes

Le fonctionnement des pompes et accélérateurs restera garanti par le titulaire pour tous les régimes de marche.

Les caractéristiques des pompes et accélérateurs devront être telles que la vitesse de rotation n'engendre pas de vibrations pouvant entraîner une détérioration du matériel.

Toutes les pompes utilisées pour la circulation d'eau seront du type centrifuge, silencieux, à rotor noyé et lubrification automatique par le fluide pompé. Elles seront de classe énergétique A.

Tous dispositifs antivibratiles devront être prévus entre les pompes et leurs supports.

Des manchons antivibratiles devront être installés en aspiration et refoulement de chaque pompe pour supprimer toutes transmissions de vibrations aux circuits. La reprise des effets de fond sera traitée au niveau des supports.

Outre ces manchons, chaque pompe sera équipée :

- De vannes d'isolement en amont et en aval,
- D'un clapet de non-retour en aval dans le cas de pompes en parallèle,

- D'un filtre à tamis,
- D'un convergent à l'amont et d'un divergent à l'aval, selon les règles de l'art,
- D'un manomètre monté, raccordé amont / aval avec vannes d'isolement.

Les pompes seront montées sur tuyauteries et seront étudiées afin de ne pas risquer de variations de débit susceptibles d'en compromettre le bon fonctionnement.

Elles devront être directement supportées et ne pas reposer sur les tuyauteries.

2.8. Repérage - Teintes conventionnelles

2.8.1. Repérage des appareils

Tous les appareils situés dans les locaux et gaines techniques, etc seront repérés au moyen d'une étiquette en dilophane gravé.

2.8.2. Repérage des circuits hydrauliques

Le repérage des conduits et conduites, calorifugés ou non, sera réalisé au moyen d'une bande autocollante indiquant le sens de la circulation et la nature du fluide.

Chaque repérage sera disposé :

- ✧ De part et d'autre de chaque traversée de cloison,
- ✧ De part et d'autre de chaque dérivation sur les circuits principaux ou secondaires,
- ✧ Tous les 5 m environ sur les parties droites des réseaux.

Les couleurs sont indiquées dans les normes suivantes :

NF X 08.100 et avertissement édité en Janvier 1973, teintes conventionnelles des tuyauteries. Teintes retenues.

2.8.3. Repérage de la robinetterie

Tous les éléments 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 en dilophane gravé de couleur identique à la teinte de fond du fluide correspondant.

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

Le repérage inscrit sur celle-ci (numéro d'ordre, repère analogique par mot) sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas.

Autres renseignements à porter sur les vannes :

- ⌘ NF (normalement fermé),
- ⌘ NO (normalement ouvert).

2.9.Travaux Electriques

2.9.1. Raccordements électriques

Ces raccordements seront réalisés conformément à la norme C 15.100.

Le titulaire a à sa charge le raccordement électrique des appareils qu'il installe.

Les raccordements effectués par le titulaire comprennent :

- ⌘ Les protections situées à proximité des appareils,
- ⌘ Les dispositifs de coupure,
- ⌘ Le raccordement des alarmes.

Les câbles seront généralement unipolaires de la Série U1000R02V âme en cuivre et repérés par la double coloration vert / jaune.

Les installations seront reliées au conducteur de protection principal, au moyen d'un câble de section appropriée.

2.9.2. Régulation, signalisations, alarmes

Toutes les manœuvres susceptibles d'être ordonnées ou exécutées automatiquement devront pouvoir être commandées ou exécutées manuellement, soit par une action directe, soit par une commande à distance.

Des contacts libres de toutes polarités seront réservés pour le report des alarmes.

2.9.3. Canalisations de liaison

Toutes les liaisons électriques extérieures aux armoires, coffrets et aux appareils de toutes sortes seront réalisées en câble de la série U 1000 RO2V qui sera fixé :

- ⌘ Soit tous les 0,40 m par des colliers métalliques avec rosace vissée sur des chevilles métalliques,
- ⌘ Soit sur des chemins de câbles en tôle galvanisée ou en matériaux insensibles à la corrosion de dimensions appropriées réservant une disponibilité de 20 % environ pour modification ou extension éventuelle.

Ces câbles seront protégés dans la traversée des murs et planchers par des tubes en acier.

Les tubes dépasseront les sols finis de la hauteur des plinthes éventuelles et de 0,10 m au moins.

Les câbles pénétreront dans les appareils par des presse-étoupes.

Le câblage intérieur des armoires sera réalisé au moyen de câble souple de la série H 07 V.K placé dans des goulottes en matériaux incombustibles à couvercle, les extrémités des conducteurs étant soigneusement étiquetées.

Il est exclu de faire passer les circuits de commande et régulation dans les gaines de ventilation.

2.9.4. Mise à terre

La continuité de l'ensemble des masses métalliques et des appareillages électriques et leur mise à terre sera prévue par le titulaire.

Des goujons filetés et soudés seront prévus à cet effet sur les tuyauteries, tronçons de gaine, appareils métalliques non raccordés, etc.

Ces goujons devront être bien visibles et dégagés du calorifuge.

2.10. Régulation

2.10.1. Capteurs

Les sondes de températures de fluides (eau, air, fumées) seront disposées de manière à contrôler la valeur moyenne du fluide. Sur tuyauterie, elles seront de type "à plongeur" avec doigt de gant.

Les sondes de températures seront à élément sensible à résistance, l'affichage du point de consigne se fera au niveau de la centrale de régulation ou sur les régulateurs terminaux. Les détecteurs de moyenne seront du type capillaire.

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

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

2.10.2. Vannes de régulation

Les vannes 3 voies seront montées en mélange ou en décharge selon les prescriptions du chapitre "Description des Ouvrages" ou des schémas de principe.

Les vannes régulées à siège sont proscrites. Seules les vannes dites à secteur sont tolérées (papillon ou boisseau sphérique).

L'ensemble des servomoteurs sera débrayable sous tension et comportera une commande manuelle ne nécessitant aucun outil de démontage.

L'autorité des vannes de régulation sera supérieure à 0,5.

2.10.3. Régulateurs, automates

Les régulateurs seront montés et groupés en armoire et en aucun cas sur des appareils générant des vibrations. Ce sont eux qui comporteront les réglages des systèmes.

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

2.11. Essais - Réception - Garanties

2.11.1. Attestations de fonctionnement de l'AQC

Les essais seront réalisés conformément aux premières attestations d'essais (qui remplacent les anciens « PV COPREC ») et aux DTU 60.1.

Ils comprendront :

- Les essais de circulation et d'étanchéité des réseaux hydrauliques,
- Les épreuves hydrauliques,
- Les essais de fonctionnement des organes et des appareils.

Ces attestations de fonctionnement seront à établir pour :

- AQC-PB1 : Les réseaux d'eaux intérieurs aux bâtiments (EF, ECS),

Chaque installation fera l'objet d'une attestation autonome reprenant :

- L'objectif et la nature des essais de fonctionnement,
- Le mode d'emploi et d'enregistrement des essais,
- Les appareils de mesures nécessaires,
- La description des essais.

2.11.2. Contrôle technique

Le titulaire devra se soumettre à toutes les vérifications et visites du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle, fournir toutes les pièces justificatives et tous les documents demandés.

Le titulaire est tenu d'accompagner le Contrôleur Technique lors de ses visites.

2.11.3. Contrôles – Autocontrôles

Le titulaire devra procéder à son propre « autocontrôle » pendant toute la durée du chantier, conformément aux termes de la loi du 4 Janvier 1978, Article C2 "Contrôle interne des Entreprises".

Le titulaire devra présenter le programme de ses vérifications techniques d'autocontrôle, détaillant (liste non limitative) :

- L'identification du responsable des vérifications,
- Les procédures d'essai,
- La nature et la fréquence des vérifications.

2.11.4. Essais d'étanchéité et de pression

Les canalisations seront mises en charge sous une pression supérieure de 5 bars à la pression de service, sans toutefois dépasser la pression d'épreuve des matériaux.

Les vannes et robinets intermédiaires de tronçons seront ouverts ; ceux des extrémités fermées. Cette pression sera maintenue au minimum pendant le temps défini par les DTU et règlements pour les matériels correspondants.

Les essais seront obligatoirement exécutés avant peinture, encoffrement et calorifugeage des canalisations.

En cas de besoins, des essais pourront être demandés sur :

- La tuyauterie,
- La robinetterie.

Dans aucune de leurs parties, les canalisations et les pièces essayées ne devront présenter de traces de fuite, ni de déformation.

2.11.5. Formation de personnel

Le titulaire devra assurer, sans aucun supplément de prix, l'information et la formation du personnel chargé de l'entretien et de l'exploitation de l'ensemble des installations concernées.

Elle devra assurer en outre l'assistance technique pendant la période de garantie.

3. DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1. Etendue des prestations

Les prestations à effectuer par le titulaire sont listées ci-dessous :

- ✧ L'ensemble de études, plans et notes de calcul,
- ✧ Tous les travaux de dépose des équipements ECS et EF,
- ✧ Le remplacement des panoplies ECS de la production aux points de puisage,
- ✧ Le déplacement de la panoplie EF du local ventilation au local chaufferie,
- ✧ Tous les dispositifs de supportage des matériels,
- ✧ Le remplacement de tous les points de puisage,
- ✧ La peinture antirouille de tous les équipements ferreux non galvanisés, ainsi que la finition des équipements,
- ✧ Le raccordement électrique et le pilotage des installations réalisées,
- ✧ La mise à la terre des tuyauteries et des conduits métalliques,
- ✧ La création de trappe au niveau des faux plafonds non démontables,
- ✧ L'identification des vannes avec des pastilles,
- ✧ Les travaux de maçonnerie liées à la rénovation de la production et de la distribution d'eau sanitaire.

Cette liste n'est pas limitative.

3.2. Contrôles préliminaires et dispositions particulières

3.2.1. Intervention

En fonction du planning avant le démarrage des travaux, le titulaire devra procéder à un constat tripartite avec la MOA et le MOE et prendre possession de l'ensemble des locaux où il devra intervenir.

Les travaux seront réalisés hors période de chauffe.

Les travaux de cette réhabilitation s'effectueront en milieu occupé. Le titulaire devra ainsi impérativement respecter le planning fourni en annexe aux pièces du marché et devra s'assurer de la mise en sécurité du site durant cette période.

Lors de toute exécution de travaux, le titulaire devra prendre toutes dispositions et toutes précautions utiles pour assurer dans tous les cas, la conservation sans dommage des ouvrages situés à proximité.

Le titulaire devra mettre en place les protections nécessaires à l'exécution de ses propres ouvrages et ce jusqu'à réception.

Toutes ces protections devront être efficaces et devront être maintenues pendant toute la durée nécessaire. Le Maître d'Œuvre se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises

par le titulaire lui semblent insuffisantes, d'imposer des mesures de protection complémentaires.

En tout état de cause, les dispositions à prendre devront être telles que les ouvrages existants conservés puissent être restitués en fin de travaux dans le même état que lors de la mise à disposition du titulaire en début de travaux.

3.2.2. Planning d'intervention

3.2.2.1. Fournir un planning d'intervention

Les travaux concernent la rénovation de la production d'eau chaude sanitaire ainsi que le remplacement des réseaux de distribution secondaire y compris tous les points de puisage. La rénovation de la régulation avec la mise en place d'une supervision locale en lieu et place de la régulation actuelle située dans l'armoire électrique de la chaufferie.

Le titulaire devra fournir son planning d'intervention lors de la période de préparation en portant une attention particulière pour la dépose et le remplacement des équipements. Ce planning sera validé par ordre de service émis par le MOE et deviendra contractuel pour les pénalités éventuelles.

3.2.2.2. Accès et contrainte d'intervention-Zone de garde à vue

La zone de garde à vue est classée comme zone sensible en raison de sa fonction, de sa configuration sécuritaire, et des impératifs de confidentialité et de sûreté qu'elle impose.

Le respect strict du planning d'intervention dans cette zone est impératif.

L'entreprise titulaire du marché devra :

- ✘ Se conformer aux dates et horaires d'intervention validés par la maîtrise d'ouvrage et les services de sécurité compétents,
- ✘ Anticiper toute demande de décalage d'intervention, qui devra être exceptionnel et dûment justifié.
- ✘ Aucune intervention ne pourra être réalisée sans validation préalable écrite (ordre de service ou autorisation d'accès).

3.2.2.3. Coordination et sécurité

L'entreprise devra :

- ✘ Transmettre, en amont, les noms et coordonnées des intervenants pour validation par les autorités compétentes,
- ✘ Respecter toutes les consignes spécifiques de sécurité et d'accès (badge, accompagnement, fouille, etc.),

- ✎ Prévoir les moyens nécessaires pour garantir l'autonomie des intervenants dans les délais impartis.

3.3. Analyse préalable aux travaux

Dans un délai de 15 jours ouvrés suivant la notification des travaux, le titulaire devra fournir toutes les notes de calcul et tous les plans permettant un dimensionnement et un positionnement précis des équipements dus au présent marché.

Les pièces fournies seront soumises à la validation du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage. Suite à cette validation, il sera convenu, en accord avec le Maître d'Ouvrage, d'une date de commencement des travaux. En préalable à cette date, l'ensemble des pièces réglementaires (Permis de feu, etc...) seront établis, dans le même temps, il sera confirmé conjointement et en accord avec le Maître d'Ouvrage du périmètre de la zone réservée au chantier (emplacement de la base vie, mise en place de barrières de chantier éventuelles, dépose des obstacles au bon déroulement des opérations de manutention, zones de stockage, plages horaires autorisant les opérations causant des nuisances sonores, etc...). A la suite de quoi, le titulaire devra remettre le PIC au maître d'Ouvrage.

3.4. Travaux préalables à la pose

3.4.1. Installation de chantier

Un panneau de chantier sur rue est à prévoir mentionnant les travaux engagés.

Les prestations d'installation de chantier seront à la charge du titulaire. Il fera son affaire du stockage dans la zone délimitée à cet effet par le Maître d'Ouvrage.

Le titulaire devra la mise en place d'une benne qui sera située à proximité des accès principaux.

Définir avec le client, le stockage, la base vie et les sanitaires.

Les zones concernées seront protégées par le titulaire (polyane etc...). Les lieux seront rendus propre à la fin du chantier.

3.4.2. Barriérage et sécurité

Le titulaire devra au titre du présent marché le barriérage nécessaire à la réalisation des travaux.

3.4.3. Alimentation électrique

En cas de besoin d'un ampérage supérieur à ce que peuvent fournir les câbles électriques présents, le titulaire devra le raccordement au tableau général.

3.5. Travaux divers

3.5.1. Analyse d'eau

Il sera établi une analyse de l'eau de circulation avant et après les travaux de rénovation des réseaux et cette analyse devra être remise au Maître d'œuvre. Si cette analyse n'est pas satisfaisante, le titulaire devra prendre les mesures qui s'imposent et fournir une nouvelle analyse après traitement.

3.5.2. Travaux de dépose

Le titulaire aura à sa charge la dépose complète de tous les ouvrages existants de la production d'eau chaude sanitaire y compris la panoplie d'eau froide située dans le local ventilation, des réseaux de distribution aux points de puisages.

Il devra toutes dispositions nécessaires pour garantir la sécurité des utilisateurs durant la période de son intervention.

Le titulaire devra en particulier les déposes suivantes :

- ✧ Des boucles de distribution ECS actuelles,
- ✧ Des colonnes montantes,
- ✧ De l'ensemble des calorifuges,
- ✧ Des supportages associés,
- ✧ Des points de puisage,
- ✧ Dépose des matériels et matériaux liés à la production d'eau chaude sanitaire situés dans la chaufferie avec la mise en décharge,
- ✧ Dépose de la panoplie eau froide (disconnecteur, manchette témoin, adoucisseur, traitement filmogène etc),
- ✧ Dépose de toutes les alimentations électriques liées aux équipements à déposer après consignations des réseaux (pv de consignation),
- ✧ La suppression de tous les bras morts avec l'évacuation et la mise en décharge des matériels, matériaux et gravois issus de la dépose,
- ✧ Des purgeurs et vannes de vidange,
- ✧ De manière générale, tous les accessoires sur les réseaux précités seront intégralement à déposer,

Les canalisations d'ECS inaccessibles ne seront pas déposés et uniquement vidangées et bouchonnées.

Les ruptures d'alimentations en fluides impactées par les travaux seront planifiées et une remise en service sera réalisée pour chaque période le nécessitant.

Nota : La mise en décharge du matériel devra faire l'objet d'une validation auprès du MOA pour une récupération éventuelle. Le listing des équipements sera transmis au Titulaire au début des travaux.

3.5.3. Retrait amiante

Le diagnostic amiante avant travaux (DAAT) du bâtiment est joint au présent dossier.

3.5.4. Retrait plomb

Le diagnostic plomb du bâtiment est joint au présent dossier.

3.6. Rénovation de la production d'eau chaude sanitaire et traitement d'eau des réseaux

Les principaux objectifs visés par le présent marché peuvent être résumés ainsi :

- ✧ Mise en attente de nouveaux réseaux de distribution d'ECS en multicouche,
- ✧ Dépose des réseaux de la production ECS allant du collecteur présent dans la chaufferie au dernier point de puisage au R+5,
- ✧ Le basculement des raccordements ECS en chaufferie,
- ✧ Maintien en température des réseaux ECS et réalisation d'un bouclage ECS le plus court possible afin de réduire le risque de développement microbien,
- ✧ Mise en place de trappes de visite en faux plafond non démontable,
- ✧ Localisation des vannes avec étiquettes gravées,
- ✧ Alimentation à température constante des douches et respect des débits au niveau des points de puisage via un dimensionnement approprié des installations,
- ✧ Equiper le ballon ECS présent d'une épingle électrique,
- ✧ Mise en place d'un comptage en sous-station afin d'assurer une traçabilité des consommations.

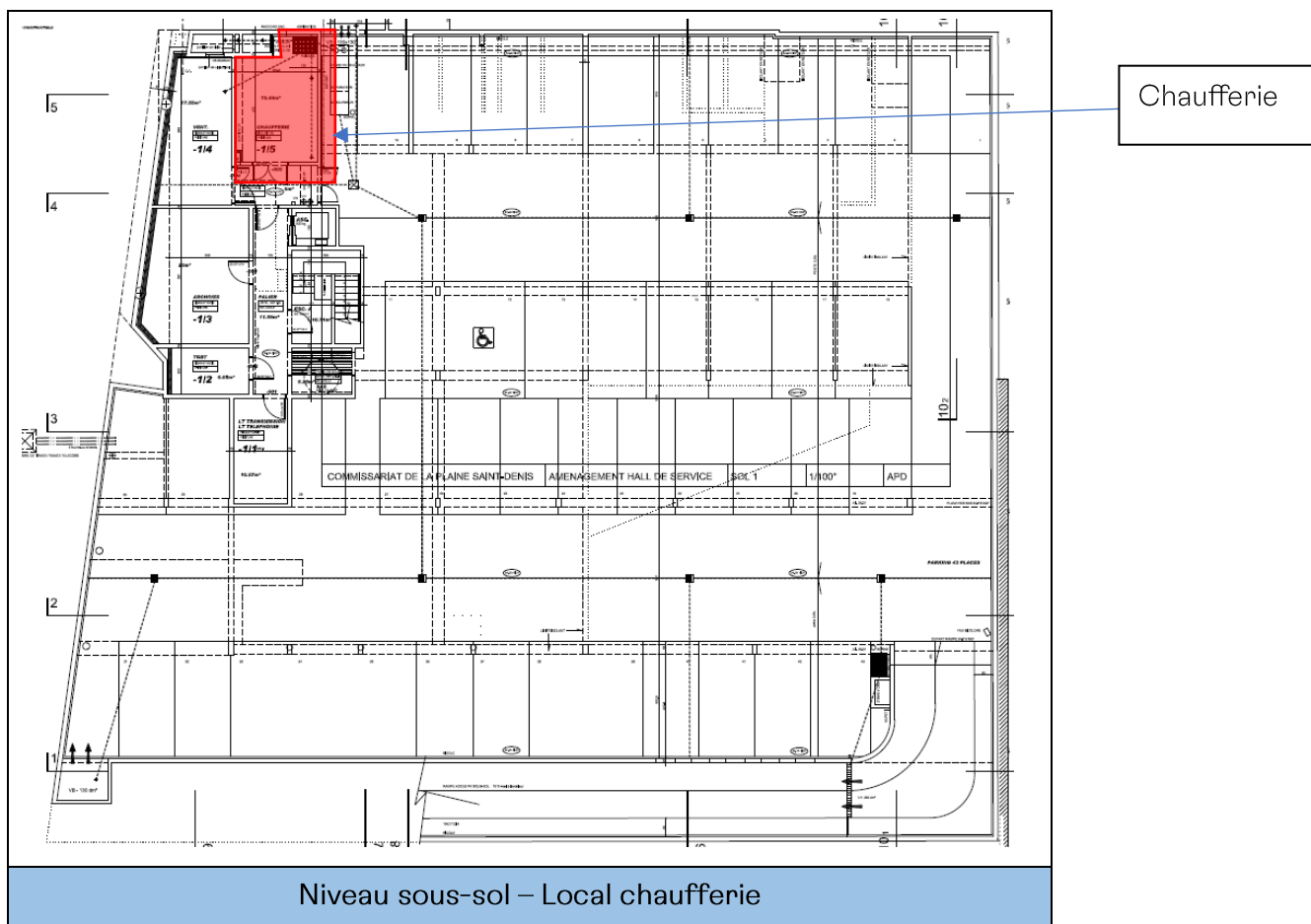
L'ensemble des notes de calculs et de dimensionnement hydrauliques, à savoir :

- ✧ Le dimensionnement des vannes d'équilibrage,
- ✧ Le dimensionnement des canalisations hydrauliques,
- ✧ Le calcul des pertes de charge associées,
- ✧ Le schéma de principe de la chaufferie,
- ✧ Le schéma d'implantation de la chaufferie,

- ⌘ Les schémas de distribution de l'ensemble du site,
- ⌘ Les caractéristiques techniques de l'ensemble des équipements sélectionnés (fiches techniques, abaques, notices d'installation, et réglages),
- ⌘ Les certificats de provenance des matériaux,
- ⌘ Une note récapitulative de l'ensemble des équipements, avec marques et types. Ce point est essentiel. En effet, celle-ci devra être validée par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage,
- ⌘ Il est précisé que l'ensemble des schémas respecteront la nomenclature réglementaire en vigueur. Ceux-ci seront refusés dans le cas contraire,
- ⌘ L'ensemble des pièces fournies sera soumis à la validation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre. Suite à cette validation, il sera convenu, en accord avec le Maître d'Ouvrage, d'une date de commencement des travaux.

3.6.1. Localisation

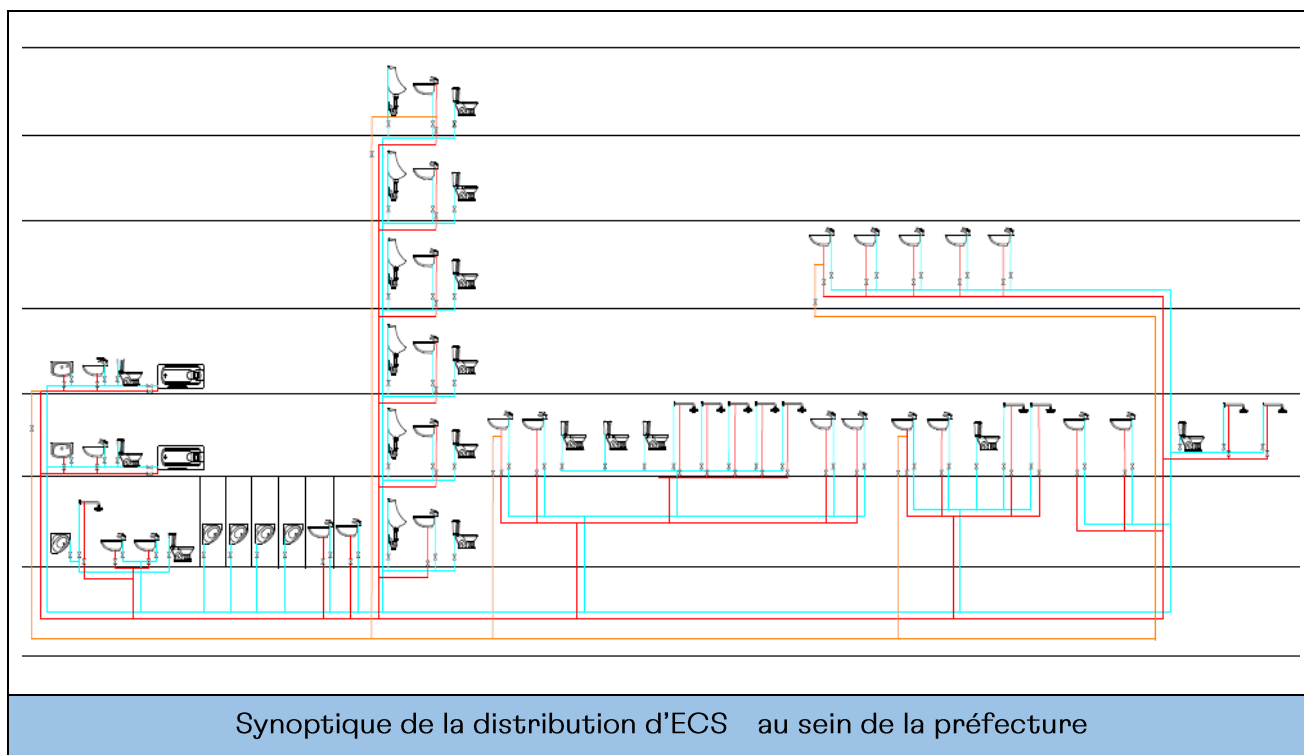
La production d'eau chaude sanitaire est située dans la chaufferie au niveau sous-sol du bâtiment. Les travaux sont programmés pour l'été 2025.



Au sein de la chaufferie, un départ ECS est recensé et permet d'alimenter les points de puisage des zones suivantes :

- ✧ Sanitaires,
- ✧ Cellules,
- ✧ Laboratoires,
- ✧ Kitchenette,
- ✧ Logements.

La distribution d'eau chaude sanitaire est schématisée ci-après :



3.6.2. Maçonnerie et second œuvre

Le titulaire devra la réalisation de tous les carottages et percements nécessaires au passage des canalisations, ainsi que des alimentations électriques.

Les emplacements et dimensions des carottages sont à indiquer sur plan par le titulaire et à fournir en amont des travaux de dépose au Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre pour visa.

Le titulaire devra la restitution coupe-feu de l'ensemble des parois avec notamment le rebouchage des percements (compris passages de canalisations).

3.6.3. Faux-plafonds et trappes

Le titulaire devra la dépose des dalles de faux-plafond dans les zones concernées par la rénovation du réseau de distribution. Cette prestation inclut la fourniture et la pose de dalles liées à une éventuelle dégradation réalisée au moment de la dépose.

Une partie du plafond est constituée de faux plafond non démontable. Le titulaire devra la dépose de ce dernier et la remise en œuvre du faux plafond à l'état initial avec la mise en place de trappes au niveau des vannes et des thermomètres pour la maintenance des réseaux.

Le titulaire supportera l'intégralité de coûts induits par la maçonnerie, le supportage, la dépose des faux-plafonds, les déplacements éventuels de câbles électriques, la dépose et repose soigneuse des dispositifs de sécurité incendie, de l'éclairage, ainsi que les divers percements associés au passage des canalisations.

Fourniture et pose de trappe de visite comprenant :

- Formats standards : de 200 x 200 mm (selon nécessité),
- Finition : plaque de plâtre hydro vissée,
- Cadre aluminium,
- Joint d'étanchéité en caoutchouc,
- Finition par peinture,
- Compris toutes sujétions de mise en œuvre.

Afin de faciliter la maintenance des WC et de garder une accessibilité aux réseaux sanitaires, le titulaire devra la mise en place de trappes au niveau des sanitaires pour le raccordement des cuvettes des WC.

Ceci implique la fourniture et la pose d'une trappe de visite incorporée pour chaque sanitaire. La trappe de visite sera à carreler du même type de carrelage et de couleur que l'existant, cadre fixé dans panneaux, et ouvrant à bascule par simple pression de dimension 400 x 400 mm.

3.6.4. Hydraulique

3.6.4.1. Origine du branchement

Avant le démarrage des travaux, il sera prévu une analyse de l'eau de ville afin de vérifier la compatibilité des installations avec la nature de l'eau et des mesures de pression statique et dynamique du réseau.

3.6.4.2. Eau froide

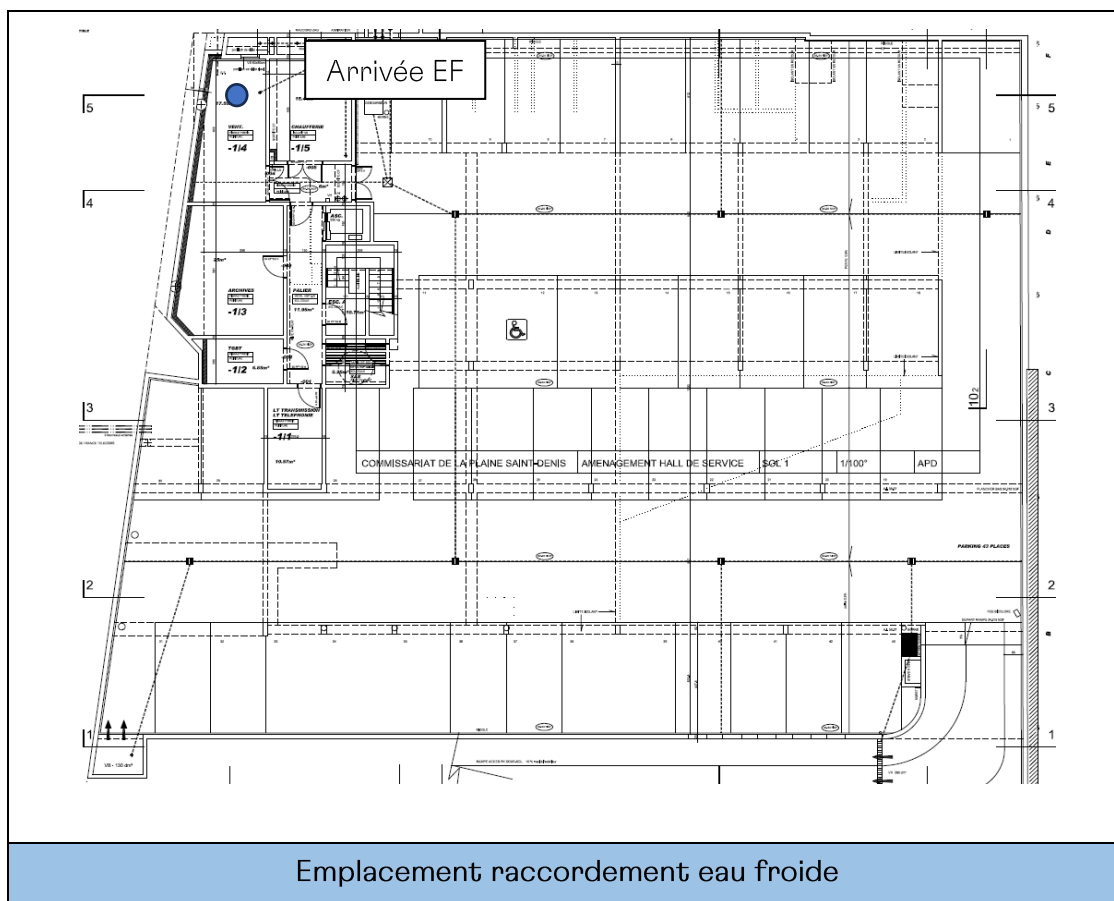
Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de la distribution eau froide en cuivre.

Le titulaire devra la création d'une alimentation en eau froide traitée, incluant :

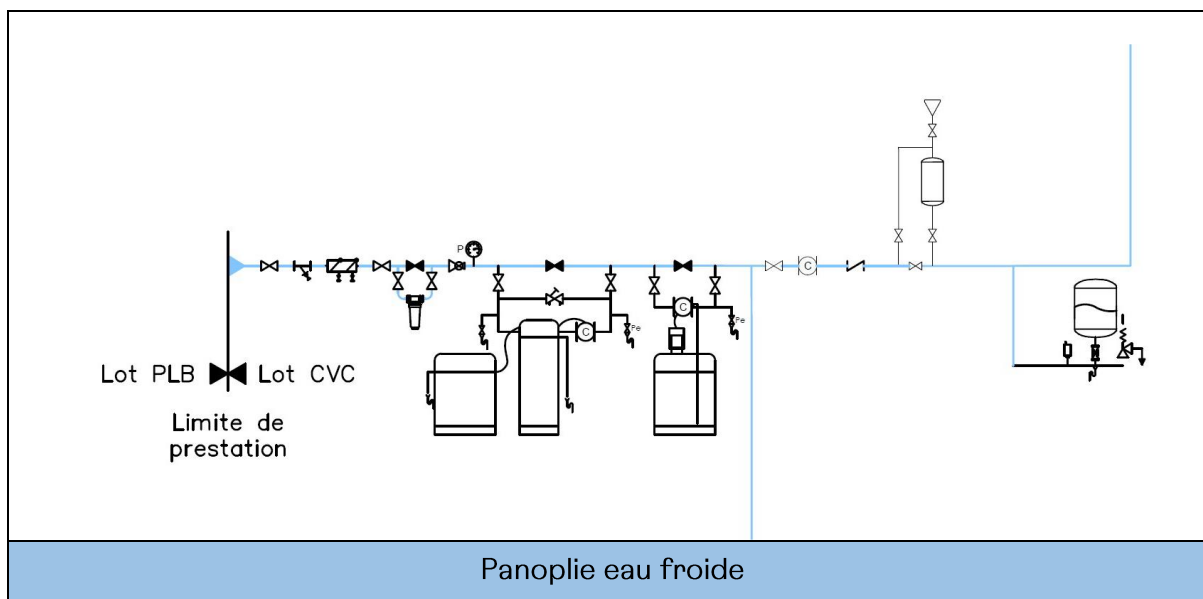
- La pose de deux compteurs à impulsion sur l'arrivée d'eau froide au niveau de la chaufferie, avec remontée à la régulation,
- La pose d'un disconnecteur,
- La pose d'un robinet de prélèvement,
- La pose de clapets EA et manomètres au niveau de l'arrivée d'eau froide,
- La pose de vannes d'isolement d'après le schéma de principe fourni en annexe,

- La mise en place d'un filtre cartouche,
- La pose et le calorifugeage des canalisations associées.

Le titulaire se raccordera au niveau de la canalisation eau froide, localisée sur le schéma ci-après :



Toute la panoplie d'eau froide sera mise en place dans le local chaufferie :



3.6.5. Traitement d'eau

Le traitement d'eau sera assuré par la :

- Mise en place d'un filtre,
- Mise en place d'un désemboueur magnétique de marque type MAG'NE EVO de chez ATLANTIC,
- Un séparateur d'air,
- Le prélèvement d'eau pour analyse,
- La pose d'un traitement filmogène avec pompe doseuse de marque BWT permo medo 6 XG6 bac de 125 L avec permofilm 105BD ou techniquement équivalent,
- Le dimensionnement et la pose d'un adoucisseur de marque BWT Perla Pro S ou techniquement équivalent.

3.6.5.1. Adoucisseur

L'adoucisseur sera équipé de :

- ✧ Des vannes d'isolements,
- ✧ Un bypass permettant la continuité du service d'eau,
- ✧ Un clapet anti-retour de niveau de protection EA en aval de l'adoucisseur, une manchette témoin avec bypass,

- ✧ Un manomètre de pression d'eau,
- ✧ Des prises d'échantillons amont et aval,
- ✧ Des raccordements hydrauliques,
- ✧ Un bac à sel en polypropylène avec plancher,
- ✧ Un raccordement électrique de l'ensemble sur armoire chaufferie.

Le titulaire devra le dimensionnement et les notes de calcul par rapport aux besoins.

3.6.5.2. Filtre à boues

Sur le retour chauffage, il est mis en place avec un bypass isolable, un filtre à tamis munis d'une vanne de vidange, des vannes d'isolement, un manomètre différentiel et un filtre désemboueur magnétique.

Il sera créé 2 piquages pour raccorder le filtre. Toutes les sujétions de raccordements seront dues.

Le « filtre à boues » sera principalement constitué de :

- ✧ Corps acier traité,
- ✧ Entrée et sortie,
- ✧ Filtre à poche en polyester lavable et réutilisable, filtration 30 microns,
- ✧ Barreau magnétique,
- ✧ Purgeur d'air automatique à gros débit,
- ✧ Pompe monophasée,
- ✧ Coffret de contrôle.

3.6.5.3. Pot d'introduction

Les caractéristiques physico-chimiques de l'eau de chauffage seront :

- $T_h = 0^{\circ}\text{f}$ et pH compris entre 9 et 10,5

Les réajustements nécessaires au maintien des paramètres seront régulièrement effectués après analyses physico-chimiques complète de l'eau.

Le pot d'introduction de réactif sera monté en bipasse sur l'appoint d'EF, de façon à pouvoir introduire les produits de traitement.

Il comprendra un purgeur, une vidange, un entonnoir de remplissage, un orifice d'entrée et de sortie d'eau dérivée du circuit de chauffage (tous isolables).

Un robinet de prise d'échantillon d'eau permettra de prélever de l'eau de l'installation pour analyse et contrôle.

Les produits choisis devront bénéficier d'un avis technique en cours de validité et accompagnés d'une fiche d'hygiène et de sécurité.

Ils seront de type EVOLUTECH PROTECTION RESEAU de chez BWT PERMO ou équivalent :

- Produit EVOLUTECH NETTOYAGE pour lessivage avant mise en service,
- Produit EVOLUTECH PROTECTION contre la corrosion et la formation de tartre, boues.

La mise en service sera conforme aux prescriptions de l'avis technique et aux recommandations du fabricant. Le titulaire devra en outre, le conditionnement des réseaux.

3.6.6. Expansion

Le titulaire doit la dépose du vase d'expansion existant, la fourniture et la pose d'un vase d'expansion de type fermé, de marque Flamco et de type Flexcon ou techniquement équivalent, il sera constitué par un ensemble de vase sous pression d'azote ou d'air monté en panoplie sur une tuyauterie commune, connectée au circuit d'eau chaude primaire. Il est prévu également un manomètre et une vanne d'isolement plombé en position ouverte.

Cet équipement sera posé au sol et de mise hors d'eau.

Caractéristiques :

- ✧ Corps : En tôle d'acier soudé soumis à l'épreuve
- ✧ Vessie : En butyl moulé d'une seule pièce
- ✧ Pression de service : < 4 bars

Les caractéristiques et le montage du système d'expansion seront conformes aux spécifications du DTU 65.11.

Le trop-plein sera raccordé sur l'évacuation de la chaufferie.

Dimensionnement à fournir avant commande : capacité en eau de l'installation, volume de la dilation.

3.6.7. Production ECS instantanée

La production d'eau chaude sanitaire (à 60 °C) sera assurée par un module ECS de type instantané situé en chaufferie.

Elle sera composée d'un échangeur à plaques associé à une capacité tampon primaire afin d'écrêter les pointes et de limiter les appels de puissance à mettre en œuvre.

Le titulaire devra la dépose de la panoplie ECS en conservant de ballon d'eau chaude de marque Charot de 500 L et devra la mise en œuvre d'une production d'ECS de type

hygiatherm avec le ballon conservé pour le stockage primaire et la pose d'un échangeur à plaques de marque Atlantic et de type RUBIS de puissance 124 kW ou techniquement équivalent.

L'échangeur sera composé de plaques Acier inox 316 L, avec joint nitrile monté sur un bâti fixe.

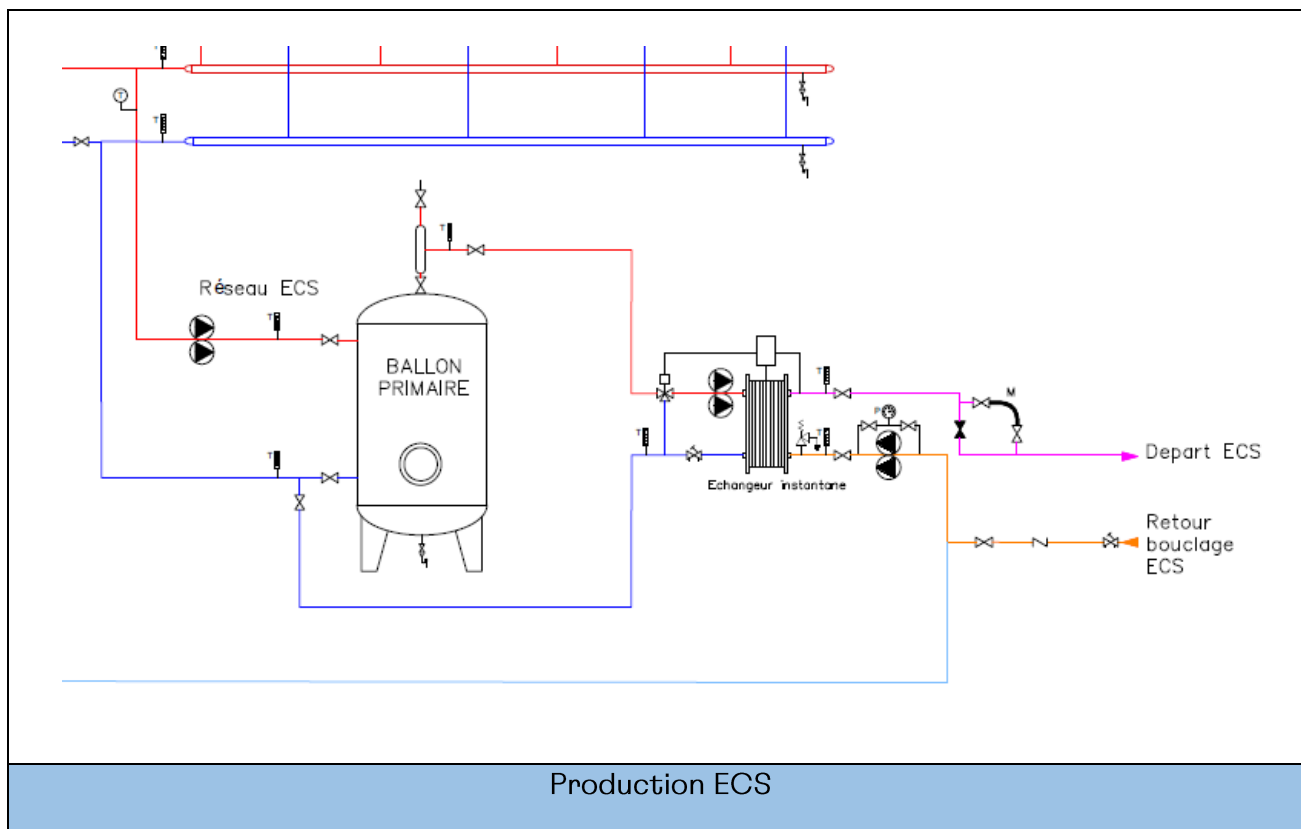
La puissance prévisionnelle (à confirmer en phase EXE) de l'échangeur est de 124 kW avec une épingle électrique d'appoint qui devra être rajoutée au niveau du ballon d'une puissance de 12 KW.

Pour l'installation hygiatherm, le titulaire devra :

- ⌘ Une régulation modulante en vanne trois voies motorisée fonctionnant en mélange,
- ⌘ 3 circulateurs doubles de marque WILO Yonos MAXO ou techniquement équivalent,
- ⌘ 1 compteur horaire par circulateur,
- ⌘ Coffret de commande et de régulation comprenant notamment :
 - un programme anti-légionellose,
 - 2 reports d'alarme,
 - 1 port de communication MODBUS RS 485,
 - une gestion des défauts des circulateurs.
- ⌘ Coque calorifuge en polypropylène expansé,
- ⌘ Pression de service : 10 bars,
- ⌘ Un clapet anti-retour sur l'entrée d'eau froide et le retour du bouclage,
- ⌘ Une soupape tarée à 10 bars sur le bouclage,
- ⌘ Une sonde de régulation ECS, tout Inox, immergée haute précision (PT100).

Des vannes et thermomètres nécessaires à la bonne exploitation de chaque ensemble échangeur seront prévus ainsi que des points de puisage, tubes témoins, purgeurs et également des sondes de température sur le retour bouclage, et le départ ECS, qui permettront la remontée à l'automate ainsi que des doigts de gants supplémentaires permettant le contrôle des températures.

Ce mode de production sans stockage a pour avantage de limiter les risques de prolifération des légionelles.



3.7. Création des réseaux secondaires ECS bouclés

3.7.1. Réseaux de distribution

Le titulaire devra la pose de toutes les canalisations d'alimentations ECS prévues au présent marché. Ainsi que la pose de vannes en amont de chaque point de puisage et des clapets anti-retour. Un mini thermomètre devra être mis en place.

Les canalisations seront tirées en multicouche, le basculement sur la nouvelle tuyauterie se fera après la mise en place complète des réseaux.

La panoplie ECS sera mise en œuvre en cuivre.

Le titulaire devra également la mise en place de supports des canalisations conformément aux spécifications techniques générales du présent dossier.

Des thermomètres seront mis en place au niveau de chaque bouclage pour indiquer la température de retour de l'ECS.

Le titulaire devra la mise en œuvre des supportages du canalisations en respectant les distances réglementaires.

Pour les piquages desservant plusieurs points de puisage, il est prévu un équilibrage et deux vannes d'isolement sur le piquage commun.

Chaque réseau sera bouclé et respectera la réglementation en vigueur, notamment concernant le volume total des piquages non bouclés.

3.7.2. Raccordement des réseaux secondaires à la chaufferie

Suite aux travaux de modification de la production ECS et à la création de l'ensemble des réseaux de distribution ECS, le titulaire procédera au raccordement du collecteur au nouveau réseau secondaire ECS associé.

3.7.3. Réalisation d'un équilibrage complet des réseaux de distribution

Le titulaire devra au titre du présent marché :

- ✧ L'équilibrage de chaque colonne, conformément à son dimensionnement en phase EXE,
- ✧ L'équilibrage de chaque piquage commun.

Cet équilibrage sera reporté dans un dossier technique reprenant le réglage de chaque vanne installée, via un tableau indiquant :

- ✧ Le numéro de la vanne,
- ✧ Sa dénomination,
- ✧ Son emplacement,
- ✧ Son réglage,
- ✧ Les débits et puissances calculés,
- ✧ La zone réglée.

3.7.4. Sanitaires provisoires

3.7.4.1. Fourniture et installation de sanitaires provisoires

Le titulaire du lot devra prévoir, à sa charge, la mise en place de sanitaires provisoires adaptés (toilettes chimiques, lavabos autonomes avec réservoirs d'eau et de récupération, etc.), conformément à la réglementation en vigueur en matière d'hygiène et de sécurité.

Les équipements devront :

- ✧ Être installés avant la dépose des sanitaires existants,
- ✧ Être maintenus en parfait état de propreté et de fonctionnement pendant toute la durée des travaux,
- ✧ Être régulièrement vidangés, entretenus et réapprovisionnés.

3.7.4.2. Maintien de l'accès aux sanitaires

Le titulaire devra s'assurer en permanence que les usagers (personnel, résidents, public ou autre selon la nature du site) disposent d'un accès à des sanitaires en état de fonctionnement. À ce titre :

- ✧ Le chantier ne pourra débuter sans qu'un moyen de substitution ait été mis en place,
- ✧ L'interruption de service des sanitaires devra être la plus courte possible et faire l'objet d'une planification préalable validée par la maîtrise d'ouvrage.

3.7.4.3. Responsabilité

Le titulaire est pleinement responsable de la mise en place, de l'entretien, et du retrait en fin de chantier des installations sanitaires provisoires.

Il devra, en amont, proposer un **plan de phasage des interventions** précisant les périodes d'indisponibilité des sanitaires existants et les solutions temporaires proposées, à faire valider par la maîtrise d'œuvre.

3.8. Mise en service et réglage des installations

La mise en service des différents équipements prévus dans le cadre du présent marché est entièrement à la charge du titulaire.

Le titulaire doit, en préambule des OPR, et ce avant la mise en place de calorifuge des canalisations, la réalisation :

- ⌘ Des fiches d'attestation d'essai de fonctionnement (ex COPREC) relatives à la présente mission, avec, entre autres, la mise en épreuve de l'installation (2,5 fois la pression de service sur 24h minimum),
- ⌘ La mise en service des équipements par le fabricant,
- ⌘ La conformité des ouvrages électriques,
- ⌘ Les différents tests de fonctionnement des équipements et de la régulation associée.

3.9. Calorifugeage de l'ensemble des réseaux créés et étiquetage

Le titulaire devra la pose de calorifuge sur les canalisations installées. Celui-ci sera conforme aux prescriptions techniques générales. Il en est de même des reprises de calorifuge sur le réseau hydraulique actuel.

Le titulaire devra également l'étiquetage des réseaux ainsi que des équipements tels que les vannes, le disconnecteur, le pot d'introduction...

3.10. Les points de puisage

Les appareils sanitaires doivent être exempts de tout défaut, de première qualité, couleur suivant définition. Le titulaire doit prendre toutes les précautions nécessaires pour que ces appareils restent en parfait état jusqu'à la livraison des locaux.

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

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

Le titulaire aura à sa charge la mise en œuvre des points de puisages avec les vannes d'isolement, les clapets anti retour et les vannes d'équilibrage nécessaires au niveau des réseaux de distribution pour chaque point de puisage.

Le supportage des appareils sanitaires devra être adapté à la nature des parois rencontrées.

Les caractéristiques acoustiques des robinetteries sont conformes à celles indiquées par les normes NFS 31.014, 31.015 et 31.016.

Le remplacement de l'ensemble des points de puisage terminaux sera effectué avec la mise en œuvre :

- De panneaux de marque Delabie et de type Sécuritherm ou techniquement équivalent (équipés de mitigeurs thermostatiques) pour les douches,
- De robinets thermostatiques à puisage temporisé de marque Delabie et de type tempomix ou techniquement équivalent pour les points de puisage de type robinets de vasques dans les sanitaires,
- D'un robinet mitigeur à bec orientable avec butée pour limiter le débit de marque Delabie ou techniquement équivalent pour les points de puisage de la kitchenette du RDC, lavabos, salle office de la GAV,
- D'un espace vaisselle dans la salle de pause au R+3 avec un meuble équipé de 2 éviers en acier inoxydable avec rangement intégré et étagère de séchage.
- L'uniformisation des points de puisage EF de type appoint d'eau situés dans les vestiaires du R+1 et les sanitaires de chaque niveau, avec un robinet de puisage à potence avec applique murale,
- Une kitchenette de taille 150x90x80 cm avec des rangements. Un égouttoir devra être suspendu au-dessus de l'évier afin de permettre à l'eau de couler dans ce dernier. L'évier intégré sera de marque LÅNGUDDEN en acier inoxydable, de 56x53 cm ou techniquement équivalent.

3.11. Electricité

Le titulaire devra le raccordement des câbles électrique au coffret électrique indépendant en sous-station afin de piloter et alimenter électriquement les équipements installés. L'alimentation électrique sera réalisée depuis l'armoire électrique existante et sera convenablement protégée.

Le câblage des appareils et matériels électriques ainsi que les dispositifs concernant la protection des personnes seront conformes aux prescriptions techniques générales. Soit la mise en place de liaison équipotentielle.

Le titulaire devra tous les raccordements électriques indispensables au bon fonctionnement et à la sécurité de tous ses équipements.

C'est-à-dire principalement :

- ⌘ Les liaisons électriques puissance,
- ⌘ Raccordement des câbles à l'armoire,

- ⌘ Raccordement de l'armoire aux appareils,
- ⌘ Les liaisons de régulation, de signalisation, d'alarme,
- ⌘ L'interrupteur - arrêt d'urgence,
- ⌘ Les sécurités,
- ⌘ La mise à la terre et les liaisons équipotentielles de toutes les installations,
- ⌘ Les chemins de câbles.

3.12. Mise en service, réglages et essais

Les travaux à réaliser comprendront :

- ⌘ La remise en eau et les purges jusqu'à la réception,
- ⌘ Les analyses d'eau physico-chimiques avant et après travaux.
- ⌘ La mise en service, les réglages et essais des nouvelles installations.
- ⌘ Le repérage des réseaux, de la robinetterie par des étiquettes gravées et des bandes autocollantes.
- ⌘ La constitution et la fourniture du dossier de recollement.

3.13. Equilibrage

Le titulaire devra l'équilibrage thermo-hydraulique de chaque installation ou tronçon thermique. Elle procédera comme suit :

1ère PHASE D'EQUILIBRAGE : Phase de pré-équilibrage

- Réglages de l'ensemble des vannes à lecture directe de débit, des vannes de régulation de pression différentielle et des tés de réglage de radiateurs.
- Vérifications des débits et températures de fluides.

2ère PHASE D'EQUILIBRAGE : Phase d'équilibrage finale

- Reprise et affinage des réglages des différents organes de réglage, jusqu'à obtention des débits et températures de fluides.
- Contrôle des températures des locaux, du fonctionnement des régulations terminales.
- Mise à jour définitive du cahier d'équilibrage.

Le cahier d'équilibrage sera joint au livret de la chaufferie.

3.14. Régulation - Programmation

3.14.1. Régulation

Concernant la régulation il est prévu la mise en œuvre d'une supervision locale permettant une optimisation de la gestion et du suivi des performances énergétiques des installations.

Un automate sera mis en œuvre en lieu et place de celui existant. Le système sera composé d'un écran tactile et permettra la remontée des données concernant le chauffage, l'ECS et la ventilation.

Le titulaire doit la pose, l'intégration et la mise en service :

- ✧ D'un automate de marque Siemens et de type UTL PX COMPACTE Bacnet/IP (référence PXC22.1-E.D), ainsi que les extensions associées ou techniquement équivalent,
- ✧ D'un écran tactile type PXM30-1 TCP/IP Touch Panel 7" ou techniquement équivalent,
- ✧ Des sondes de température doigt de gant (retour, conformément aux prescriptions du présent CCTP, la température aller étant mesurée par les vannes 3 voies de régulation que le titulaire devra remplacer à sa charge). Les sondes en applique sont proscrites,
- ✧ D'une sonde de température extérieure, orientée Est et protégée des rayons du soleil le matin,
- ✧ De sondes de température ambiante, disposées dans les locaux les plus défavorisés.

La régulation posée par le titulaire intégrera les points suivants :

- ✧ La gestion des alarmes (manque d'eau, aquastats primaire, défauts, flow switch...),
- ✧ La gestion de la température départ primaire,
- ✧ La gestion du débit des réseaux.

La régulation de chaque réseau suivra deux régimes de fonctionnement réglable de façon journalière et hebdomadaire :

- Régime normal de jour,
- Régime réduit de nuit.

La programmation s'effectuera via un programmeur-optimiseur qui gèrera le niveau de confort en journée, le réduit nocturne et également l'adaptation de la relance du chauffage en fonction de la température extérieure. Les réglages seront adaptés en fonctions des émetteurs des 4 zones à desservir.

3.14.2. Comptage

Le titulaire aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de compteurs :

- ⌘ Compteur d'arrivée d'eau froide,
- ⌘ Compteur pour chacun des 4 départs,
- ⌘ Compteur sur l'ECS,
- ⌘ Compteur pour l'armoire électrique.

3.15. Nettoyage de fin de chantier

En fin de chantier, le titulaire assurera le nettoyage des zones d'intervention (circulation, locaux techniques, etc.). Il assurera le nettoyage, l'enlèvement et l'évacuation des gravois de chantier liés à son intervention (débris, chute de câbles, emballages, etc.). Les nettoyages devront faire disparaître les taches de peinture ou d'huile, les tâches de plâtre, etc.