CENTRE REGIONAL DES ŒUVRES UNIVERSITAIRES ET SCOLAIRES DE POITIERS

RENOVATION DE LA PRODUCTION ET EQUILIBRAGE DE L'EAU CHAUDE SANITAIRE

BATIMENT A DE LA CITE DESCARTES A POITIERS

C.C.T.P.

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Lot Chauffage Plomberie

indice : 20 octobre 2026

Marché n° 26005

Bureau d'Études Fluides ETNR
5 rue Emile Dorigny
51370 Saint Brice-Courcelles
Tél : 03 26 82 57 28 - Email : accueil@etnr-ing.fr
S.A.R.L au capital de 10 000 € - SIRET : 508 583 291 00036 - CODE APE : 7112B

SOMMAIRE

1 DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET 5
2 RAPPEL DES RÉGLEMENTATIONS 5
3 GÉNÉRALITÉS 5
3.1 Préambule 5
3.2 Rôle du Bureau d'Études 5
3.3 Qualifications de l'entreprise 5
3.4 Obligations de l'entreprise 5
3.5 Sécurité des personnes et des biens 6
3.6 Organisation matérielle du chantier 7
3.7 Installation de chantier 7
3.8 Déchets de chantier 7
3.9 Documents à remettre par l'entrepreneur 7
3.9.1 Documents à remettre avec l'offre 7
3.9.2 Documents à remettre avant l'exécution 7
3.9.3 Documents à remettre en cours de travaux 8
3.9.4 Participation aux études de synthèse 8
3.9.5 Documents à remettre à la réception 8
3.10 Travaux divers à la charge de l'entreprise 9
3.11 Manutention du matériel 9
3.12 Étiquetage - repérage 10
3.13 Choix et qualité des matériaux 10
3.14 Organisation des travaux 10
3.15 Réception des ouvrages 11
3.15.1 Réception partielle des ouvrages 11
3.15.2 Mise à disposition de certains ouvrages ou parties d'ouvrages 11
3.16 Prestations pendant la période de garantie 11
3.17 Contrôles et essais 12
3.17.1 Pour les installations hydrauliques 12
3.17.2 Essais et réglages 13
3.18 Épreuves pour la vérification des résultats 13
3.18.1 Pour les installations électriques 13
3.18.2 Réception des fournitures et matériel 13
3.18.3 Contrôle de la Régulation et des Automatismes 13
3.19 Règlements 13
3.20 Sous-traitance 14
3.21 Travaux compris au présent lot 14

4 PÉRIMÈTRE ET LIMITES DES PRESTATIONS 14
5 TRAVAUX DIVERS 15
5.1 Dépose et évacuation 15
5.1.1 Dépose et repose des faux plafonds 15
5.2 Gros-œuvre 15
5.3 Rebouchage 16
5.4 Manutention du matériel 16
5.5 Mise à la terre 16
5.6 Peinture 16
5.7 Etiquetage - repérage 16
6 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE (ECS) 16
6.1 Réseau primaire 17
6.1.1 Comptage d'énergie 17
6.2 Pompes circuit primaire 18
6.3 Réservoir de stockage 18
6.4 Préparateur préfabriqué 19
6.4.1 Equipements hydrauliques 20
6.5 Bouclage d'eau chaude sanitaire 20
6.6 Canalisations - calorifugeage 21
6.6.1 Tubes multicouches 21
6.6.2 Tubes cuivre 22
6.7 Eau adoucie 22
6.8 Alimentation en eau froide 23
6.9 Groupe de dosage 23
6.10 Désinfection des réseaux 24
6.11 Régulation de la température de départ d'eau 24
6.12 Électricité 24
7 RACCORDEMENT À LA GTC EXISTANTE ET REPRISE DES SYNOPTIQUES 24
8 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE ECS ET DE BOUCLAGE 25
8.1 Note préliminaire 25
8.2 Mise en place DE VANNES D'ISOLEMENT ET d'organes d'équilibrage en pied de colonnes 26
8.3 Équilibrage hydraulique des installations 26
9 CONDITIONS DE BASE 26
9.1 Conditions extérieures 26
9.2 Conditions intérieures 27
9.3 Pressions d'eau 27
10 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES PLOMBERIE 27
10.1 Température de fonctionnement de l'eau chaude sanitaire (°C) 27
10.2 Désinfection des réseaux EF et ECS 27

10.3 Dimensionnement des installations de plomberie 28
10.4 Prescriptions techniques générales des installations de plomberie 30
11 ESSAIS 32
11.1 Modalités d'exécution 32
11.2 Essais de mise en température de circulation et de dilatation 32
11.3 Essais des dispositifs de sécurité et d'alarme 33
11.4 Essais d'étanchéité et d'isolement hydraulique à froid et à chaud 33
11.5 Essais d'étanchéité électriques 33
11.6 Fourniture des appareils de mesure 33
11.7 Épreuves pour la vérification des résultats 34

1 DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

Le projet concerne la rénovation de la sous-station en sous-sol de l'aile Nord du bâtiment A de la résidence Descartes du CROUS de Poitiers localisé au 13 rue Raoul Follereau, 86000 Poitiers.

Le projet prévoit la réfection de la production d'eau chaude sanitaire (ECS) avec la mise en place d'un ballon primaire en amont de l'échangeur, le changement de l'échangeur existant et l'équilibrage des réseaux présents après remplacement des vannes d'équilibrage.

2 RAPPEL DES RÉGLEMENTATIONS

L'entreprise s'engage à réaliser toutes ses prestations conformément à l'ensemble des DTU, règles de l'Art et normes françaises, avis techniques et procès-verbaux relatifs à ses prestations, ainsi qu'au rapport préalable du bureau de contrôle, sans que cette liste soit limitative.

3 GÉNÉRALITÉS

3.1 PREAMBULE

Le présent devis descriptif forme un tout et ne peut être dissocié des autres éléments du projet (descriptif, plans et tout autre document joints au dossier de consultation des entreprises (D.C.E.) ...).

L'entreprise doit prendre connaissance de l'ensemble des éléments afin d'éviter toutes omissions.

Chaque proposition, non conforme aux spécifications du dossier, sera écartée.

Aucune offre proposant des variantes ne sera admise si l'entreprise ne répond pas à la solution de base.

Par ailleurs, seules seront examinées les variantes équivalentes de matériel accompagnées de toutes les pièces et documents permettant d'en apprécier la valeur (PV d'essai, garantie, plan de construction, notice du constructeur, ...).

3.2 ROLE DU BUREAU D'ÉTUDES

Le Bureau d'Études intervient pour le compte du Maître d'Ouvrage dans le cadre d'une mission de base n'incluant pas les études d'exécution. Il appartiendra donc à l'entreprise de réaliser les plans de montage, d'exécution et de synthèse avec les autres corps d'état.

3.3 QUALIFICATIONS DE L'ENTREPRISE

L'entreprise retenue devra justifier de sa capacité technique à entreprendre de tels travaux :

- Qualibat 5112 Installations de plomberie - Technicité confirmée ou équivalent.

3.4 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

L'entrepreneur titulaire du présent lot est tenu de s'assurer du parfait achèvement de ses ouvrages, sachant que le descriptif n'est en rien limitatif et ne peut se déroger d'aucune manière aux règles de l'Art et que l'entreprise est, de par sa qualification et ses compétences, apte à éviter toutes les erreurs ou omissions.

De ce fait, elle ne pourra prétendre à aucun règlement en plus-value, ni se dérober devant l'obligation de conformité et de bon fonctionnement de ses installations. Par ailleurs, si préalablement à l'exécution et en cours de montage, des modifications d'ordre secondaire inhérentes à tout chantier s'avèreraient nécessaires, l'entreprise ne saurait, de ce fait, demander une quelconque plus-value.

L'entrepreneur est tenu d'examiner, avant la présentation de son offre, tous les documents relatifs aux travaux et devra se mettre parfaitement au courant de toutes les conditions de l'exécution.

Il est bien entendu que toutes les fournitures, travaux, façons et accessoires même non mentionnés, mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages pour l'obtention d'une réalisation en parfait état de

fonctionnement des équipements et en conformité par rapport aux normes en vigueur, seront intégrés dans l'offre de l'entreprise.

Le prix global indiqué par l'entrepreneur comprendra l'intégralité des travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, les essais, la mise en route et le réglage des installations. La main d'œuvre et le matériel nécessaires aux essais seront fournis au titre du présent lot.

L'entrepreneur devra établir ses quantités en fonction du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE). Les quantités éventuelles portées dans le présent dossier sont fournies à titre indicatif pour renseignements sur la consistance du projet, celles-ci n'ayant aucune valeur contractuelle. Dans le cas où celles portées sur le présent bordereau sont utilisées, elles seront réputées avoir été vérifiées par l'entrepreneur et ne pourront plus être contestables.

L'entrepreneur du présent lot devra prendre connaissance de toutes les pièces écrites et plans des autres corps d'état.

L'entreprise devra :

- Les plans d'exécution et de synthèse. Toutes les modifications qui seront apportées sur ces plans par l'entreprise, seront réalisées par celle-ci ou son bureau d'études qu'elle aura missionné,
- Les plans d'atelier et de chantier, relatifs aux méthodes de réalisation, aux ouvrages provisoires et aux moyens de chantier,
- Les plans de réservation, même si les percements seront réalisés par ses soins,
- Le dimensionnement des installations,
- Une garantie totale (pièces, main d'œuvre et déplacement) sur ses installations pendant le délai de parfait achèvement (1 an à dater de la date de réception des ouvrages),
- La protection de tous ses ouvrages et appareils jusqu'à la réception des travaux,
- Assurer la mise en service, les essais et spécifications de toutes ces installations, et ce avant la réception des travaux,
- Assurer les démarches et effectuer les demandes nécessaires auprès des Services Publics intéressés,
- Assurer le nettoyage en fin de chantier et l'enlèvement des gravois aux décharges publiques.

3.5 SECURITE DES PERSONNES ET DES BIENS

La sécurité des personnes et des biens dans le bâtiment devra être assurée en permanence. Aussi l'entreprise devra-t-elle obligatoirement respecter les exigences et les mesures stipulées dans le plan général de coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (SPS).

Elle devra établir un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

Une mission sera, à ce titre, confiée par le Maître d'Ouvrage, à un Coordonnateur, en matière de sécurité et protection de la santé, conformément aux dispositions de la Loi du 31 décembre 1993 et ses Décrets d'application 44.1159 du 26 décembre 1994 et 45.543 du 04 mai 1995.

L'entreprise devra mettre en œuvre tous les moyens et ses compétences pour ne pas générer un quelconque incident ou accident sur le site.

Les risques, outre l'arrêt du process, sont ceux inhérents au chantier : chutes de matériel, réalisation de soudures, découpage de gaines et de tuyauteries et fers IPN, usage de meuleuses avec projection de limailles, manutentions sur les chantiers avec engins ou pas.

Dans le cadre de ces interventions, des mesures de prévention seront obligatoirement prises par l'entreprise, tant pour son personnel que pour ses sous-traitants directs : casques, chaussures de sécurité, balisage des zones de travail, repérage des zones d'évacuation, conformité des engins de levage matériel de première urgence, liste des préventionnistes et des sauveteurs secouristes, permis au feu, extincteurs, lignes de vie en toiture, harnais de sécurité, coffrets électriques, chantiers protégés par disjoncteurs 30 mA, etc.

Attention ! L'entreprise devra prévoir à sa charge pour la sécurité, les garde-corps, harnais de sécurité, treuils électriques homologués, etc.

L'entrepreneur devra souscrire une assurance pour sa responsabilité civile et dommages aux tiers, par une compagnie agréée en rapport avec l'importance des travaux et des risques.

3.6 ORGANISATION MATERIELLE DU CHANTIER

L'entreprise est tenue d'avoir sur place, pendant toute la durée des travaux, un chef de chantier chargé de coordonner et de diriger l'ensemble des travaux de son corps d'état.

Ses techniciens devront être qualifiés pour effectuer tous les réglages et essais des appareillages, procéder à l'adaptation ou à la connexion des divers circuits, appliquer les mesures préconisées par les constructeurs dans leur notice (montages, réglages, essais, etc.), procéder d'une manière générale à tous les essais techniques de fonctionnement.

3.7 INSTALLATION DE CHANTIER

Le présent lot devra la mise en place dans la base vie, pour la durée du chantier et conformément à la réglementation en vigueur :

- Les bungalows de chantier pour son personnel (vestiaire - sanitaire) et son matériel,
- L'organisation, l'installation, le balisage, la protection et le nettoyage journalier du mobilier, de son matériel, de sa zone de chantier et de sa zone de manœuvre,
- L'enlèvement régulier et journalier de ses gravats et des matériels inutilisés,

L'entrepreneur prévoira les branchements nécessaires au bon déroulement du chantier. Il est précisé que tous les lots sont concernés.

En cas de branchement sur les réseaux payants du Maître d'Ouvrage pour les besoins du chantier, il sera mis en place des décompteurs.

3.8 DECHETS DE CHANTIER

Le présent lot gérera ses propres déchets. L'évacuation des déblais aux bennes sera à la charge du présent lot.

L'entreprise devra l'évacuation de ses gravats et de ses déchets produits à mesure de l'avancement.

Conformément aux règlements en vigueur, chaque entrepreneur devra trier les déchets produits sur le chantier du présent marché.

Il sera différencié 5 types de déchets de chantier : cartons, fer, gravats inertes et plastiques, électricité, bois.

Le traitement éventuel et la destruction en usine spécialisée de déchets dangereux seront à la charge du présent lot.

3.9 DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR

3.9.1 Documents à remettre avec l'offre

A l'appui de son acte d'engagement, l'entreprise devra fournir un devis quantitatif et estimatif des travaux à effectuer, établi d'une façon précise et détaillée.

Ce devis devra être conforme aux dispositions du C.C.T.P, et aux plans joints fournis par le Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur soumissionnaire devra fournir tous les documents demandés au CCAP.

3.9.2 Documents à remettre avant l'exécution

L'entrepreneur soumissionnaire devra fournir tous les documents demandés au CCAP.

Avant la réalisation des travaux et dès la notification du marché, l'entreprise fournira l'ensemble des documents suivants et ce, dans les délais impartis par l'avancement du chantier :

- La fiche technique des équipements installés,
- Les divers agréments, labels et certification,

- Les plans de montage et d'exécution des installations,
- Les notes de calcul pour le dimensionnement et la mise en œuvre des installations,
- Les schémas de principe hydrauliques et électriques,
- Les analyses fonctionnelles.

Ces documents seront fournis pour approbation en 4 exemplaires, dans un délai de 20 jours suivant la notification du marché.

3.9.3 Documents à remettre en cours de travaux

L'entreprise devra établir, en repartant des plans et prescriptions du projet, les dessins de détails, les schémas nécessaires à la fabrication et à la mise en œuvre des ouvrages qui lui incombent.

Toutes les adaptations au site et aux matériels existants seront dues également au titre des plans PAC. Les Plans d'Atelier et de Chantier (PAC), relatifs aux méthodes de réalisation, aux ouvrages provisoires et aux moyens de chantier, ainsi que les plans de réservation seront à la charge de l'entreprise.

Ces éléments seront remis pour approbation au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, au préalable des travaux.

En outre, les entrepreneurs devront donner aux autres corps d'état, avec tous les renseignements nécessaires, les plans précis de leurs ouvrages.

L'entrepreneur restera responsable de toutes les erreurs qu'il aurait pu commettre dans la préparation des dessins ou dans la mise en œuvre.

L'entrepreneur devra, avant mise en œuvre définitive, la confection de tous les échantillons, modèles, etc. qui seront pour certains nécessaires au Maître d'Ouvrage pour fixer son choix sur les arrangements de détails.

Tous les équipements seront implantés de manière à pouvoir assurer leur entretien et permettre le remplacement de leurs composants.

3.9.4 Participation aux études de synthèse

En complément des dossiers d'exécution réalisés par l'entreprise du présent lot, des études de synthèse seront à prévoir, avec pour objectifs :

- La compilation des plans d'exécution des différents lots suivant un principe décrit dans un cahier spécifique ou qui sera défini ultérieurement,
- La coordination dans l'espace des réseaux, éléments de structures et architecturaux,
- L'arbitrage des conflits,
- La réalisation des plans de détail, coupes et plans de synthèse finalisés,
- Le suivi exclusif de la charte graphique imposée par la cellule de synthèse si besoin dans l'élaboration de ses plans d'exécution,
- L'organisation fonctionnelle et la méthodologie de la synthèse et/ou cellule de synthèse qui feront l'objet d'un cahier des charges spécifiques et de description de prestations, particulières et supplémentaires, à prendre en compte (charte graphique, rendu, nomenclature, diffusion, fonctionnement, etc.).

Pour ce faire, l'entreprise du présent lot devra, sous la direction du responsable de la synthèse, mettre à disposition un interlocuteur ayant les compétences et le degré nécessaire de responsabilité pour valider les options prises par la cellule de synthèse sous 48 heures.

3.9.5 Documents à remettre à la réception

Avant la réception des travaux, l'entrepreneur devra remettre à la Maîtrise d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage :

- Les plans parfaitement à jour des installations techniques,
- Les plans DOE informatisés (compatibles AUTOCAD) des installations exécutées,
- Le carnet portant les essais et mesures effectués,

- Une notice décrivant les instructions devant assurer le bon fonctionnement des installations (notices d'entretien et notices d'exploitation),
- Le procès-verbal de classement au feu des matériaux et équipements coupe-feu,
- Les avis techniques CSTB,
- Les notices techniques du matériel,
- Les courbes de régulation-programmation,
- Les fiches techniques des équipements installés, les labels, les certifications,
- Les notes et calculs techniques,
- Les plans et documents de repérage des organes de commande,
- Les schémas des installations électriques et de régulation,
- Les schémas de principe,
- Une notice claire et détaillée donnant tous les renseignements utiles sur le fonctionnement des installations, ainsi que les précautions à prendre pour éviter tout incident,
- Les schémas avec nomenclature respectant le repérage des matériels installés.

Ces documents seront fournis en, 4 exemplaires papier et 1 exemplaire numérique vectoriel (plans au format logiciel dessin compatible avec Autocad ou similaire), 15 jours avant les opérations préalables à la réception, faute de quoi la réception ne pourra être prononcée.

Devront également être joints à ces dossiers, les divers certificats de conformité technique et procès-verbaux d'essais relatifs aux matériaux, matériels et installations : (résistance au feu, isolation acoustique, isolation thermique, traitement contre la corrosion, laquage au four, etc.) normes NF, spécifications UTE, CONSUEL, classements et labels, certificat attestant des qualités d'eau potable, autocontrôles, etc.

L'ensemble de ces documents devra être remis préalablement à la réception.

3.10 TRAVAUX DIVERS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

L'entrepreneur devra la totalité des travaux nécessaires à la parfaite finition de tous ses ouvrages, ceux-ci seront définis par les pièces du marché : plans, C.C.T.P., et documents généraux.

Ces travaux comprendront implicitement :

- Les installations de chantier,
- Les fournitures, transports, façonnages et mise en œuvre de tous matériaux et matériels nécessaires à la parfaite réalisation du projet, ainsi que toutes sujétions,
- Le rebouchage de tous les trous issus de la dépose et de la pose des nouvelles installations et ceux correspondant aux réservations demandées. Il faudra restituer le degré coupe-feu de traversée et la solidité des ouvrages ainsi que la réfection totale des états de surface assurant ainsi une finition définitive des travaux sans intervention d'autres corps d'état.
- Le nettoyage de tous les locaux et l'enlèvement de tous les gravois et déchets au fur et à mesure de l'exécution des travaux journalièrement et à la fin du chantier,
- Les protections anticorrosion des canalisations et fourreaux au droit des enrobages et encastrements, pour toutes parties cachées et inaccessibles par suite d'inclusion en gaines techniques et sous calorifuge,
- Toutes prestations de manutention et d'échafaudage si nécessaire,
- La vérification, le contrôle et le nettoyage de ses ouvrages,
- Les essais, mise en marche, réglages, équilibrages, pour la mise en service,
- Les rinçages, vidanges, purges avant la mise en service.

3.11 MANUTENTION DU MATERIEL

L'entreprise aura à sa charge la livraison sur le site de l'ensemble du matériel ainsi que sa manutention. Les grutages des appareils pour la dépose et la pose devront être parfaitement programmés en fonction des contraintes d'exploitation de l'établissement.

Pour mémoire :

- Bien protéger les lieux où sera entreposé le matériel,
- Bien évacuer le matériel et l'installer au fur et à mesure pour éviter toute surcharge autre que celles prévues au marché.

3.12 ÉTIQUETAGE - REPERAGE

Toutes les canalisations et organes de sécurité et de manœuvre devront être munis d'un étiquetage clair permettant à l'aide du schéma de principe hydraulique affiché, du schéma électrique dans l'armoire ainsi que des notices de fonctionnement, une exploitation aisée (étiquettes rigides gravées).

3.13 CHOIX ET QUALITE DES MATERIAUX

Toutes les fournitures seront neuves, de fabrication récente, de première qualité, exemptes de toute altération (oxydation ou autre), protégées et maintenues en état en cours de chantier jusqu'à la réception des ouvrages.

Les matériaux et fournitures seront conformes aux normes et décrets en vigueur et exempts de tous vices visibles ou cachés, posés avec tout le soin nécessaire, dans les conditions de sécurité requises et selon les règles de l'Art et de l'esthétique.

Les matériaux devront être adaptés aux conditions d'exploitation, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas. Les caractéristiques des matériaux ne devront jamais être choisies par défaut.

A la demande du Bureau d'Études, l'entrepreneur du présent corps d'état devra justifier la qualité des matériaux choisis en précisant :

- Soit la conformité aux DTU, aux normes françaises NF et EN ou ISO,
- Soit l'avis technique du C.S.T.B.,
- Soit le label de qualité ou certification (délivré par la Chambre Syndicale intéressée),
- Soit faire l'objet d'un agrément écrit par un bureau de contrôle.

L'entrepreneur devra contrôler, vérifier le marquage, l'aspect et l'intégrité des produits avant leur pose et avant réception.

L'entrepreneur respectera impérativement les performances et qualités techniques des produits préconisés par le Bureau d'Études.

Tous les matériaux et matériels défectueux et ceux non conformes le cas échéant seront immédiatement remplacés.

Un échantillonnage des produits sera fourni pour approbation préalable de la Maîtrise d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage qui pourront refuser tout matériel et équipement qui ne serait pas conforme au présent CCTP ou n'ayant pas eu d'agrément de sa part au préalable.

3.14 ORGANISATION DES TRAVAUX

L'entrepreneur interviendra en période d'occupation des locaux.

Il s'assurera de maintenir en continu une production d'eau chaude sanitaire suffisante pour assurer les besoins des occupants.

Pour le remplacement de la production d'eau chaude sanitaire, l'entrepreneur réalisera la dépose des matériels non réutilisés et non nécessaires au maintien de la production pour préparer la mises ne place des nouveaux équipements.

Il mettra en place, si nécessaire, une production d'eau chaude sanitaire mobile à ses frais suffisamment dimensionnées pour assurer les besoins durant les travaux.

Une seule journée de coupure générale de l'eau chaude sanitaire sera planifiable pour assurer la bascule de l'ancienne à la nouvelle production d'eau chaude sanitaire.

Concernant le remplacement des vannes de pieds de colonne (Eau froide, eau chaude et bouclage) l'entrepreneur établira un planning avec le Maitre d'Ouvrage pour prévenir à l'avance (1 semaine) des zones qu'il mettra à l'arrêt chaque jour.

Les coupures pour remplacement des vannes se feront entre 9:00 et 17 :00. L'entrepreneur assurera chaque fin de journée la remise en eau, les purges et le contrôle du bon fonctionnement de la production et distribution d'eau chaude sanitaire et d'eau froide

3.15 RECEPTION DES OUVRAGES

Elle a pour but de vérifier que les installations sont conformes à celles prévues au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prestations particulières du marché décrites dans le descriptif, aux normes en vigueur, aux règles de l'Art, et conformément au Cahier des Prestations Spéciales.

Avant la réception, l'Entreprise sera tenue d'effectuer tous les autocontrôles, les essais, réglages, équilibrages, etc. qui permettront de livrer une installation en ordre de fonctionnement.

Les moyens nécessaires à tous les essais (tels que thermomètres, hygromètres, manomètres, enregistreurs, sonomètres, anémomètres, etc., et le personnel qualifié) seront fournis et posés par l'Entreprise.

Les définitions et procédures à mettre en œuvre seront celles qui sont décrites dans les documents techniques "AQC - Attestation de fonctionnement".

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis conformément aux attestations d'essais de fonctionnement "AQC".

Ces travaux resteront entièrement à la charge de l'Entreprise.

3.15.1 Réception partielle des ouvrages

Au regard des délais d'exécution du marché et des différentes phases de travaux, il pourra être proposé par l'Entreprise une réception partielle des installations sous réserve :

- De l'achèvement total des travaux liés aux équipements pouvant être réceptionnés,
- De la validation des épreuves nécessaires à la mise en service des équipements,
- De la remise de l'ensemble des documents nécessaires à la réception.

3.15.2 Mise à disposition de certains ouvrages ou parties d'ouvrages

L'Entreprise mettra à disposition du Maître d'Ouvrage les équipements nécessaires au maintien du fonctionnement de ses installations au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

La mise à disposition des équipements ne pourra se faire qu'après la réalisation par l'Entreprise de la mise en service et de la fourniture de tous P.V autorisant la mise en exploitation des installations.

Avant la mise à disposition de ces ouvrages ou parties d'ouvrages, un état des lieux sera dressé contradictoirement entre le Maître d'Ouvrage et l'Entreprise.

3.16 PRESTATIONS PENDANT LA PERIODE DE GARANTIE

L'entrepreneur sera responsable de la bonne tenue des différents éléments de son installation pendant un an à dater du jour de la mise en fonctionnement.

La réception définitive des travaux sera le point de départ de la garantie d'un an et de la responsabilité décennale. L'entrepreneur sera tenu de fournir ou de réparer à ses frais les éléments reconnus défectueux pendant la durée de la garantie.

La réparation ou la fourniture des pièces pendant cette période ne pourra avoir pour effet de prolonger celle-ci, déduction faite des temps mis pour approvisionner ces pièces. Pour tout le matériel fourni par l'entrepreneur, la garantie est celle fixée par les normes en vigueur.

La garantie ne s'applique ni aux détériorations provenant de l'usure normale, de négligence ou de défaut d'entretien ou de surveillance, d'utilisation irrationnelle ou défectueuse, de cas de force majeure ou de cas fortuit, ni aux détériorations causées par des tiers.

Pendant ce laps de temps, il devra se déplacer immédiatement pour remédier aux imperfections signalées. A défaut d'une intervention dans un délai de 24 heures, il sera fait appel à une entreprise spécialisée de dépannage dont l'intervention aura pour but de faire cesser provisoirement les désordres dont les intéressés auraient à se plaindre.

Les dépenses résultant de ces interventions exceptionnelles seront à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

L'intervention d'une entreprise de dépannage ne pourra pas dégager la responsabilité de l'entrepreneur du présent lot.

L'entrepreneur sera responsable de tous les dégâts qui pourraient provenir des accidents provoqués par son installation. En cas de sinistre, il devra la réparation complète et immédiate des dommages causés, sans attendre le résultat de l'expertise de son assurance, ni sur la base de son règlement.

Les victimes d'un éventuel sinistre ne reconnaîtront pour responsable que l'entrepreneur. Celui-ci devra prendre un accord en ce sens avec son assurance avant la signature du marché.

Dans le cas où l'entrepreneur ne pourrait pas tenir les garanties de bonne construction et de distribution, ou si les essais d'étanchéité, de fonctionnement en marche normale ne seront pas satisfaisants, tous les remplacements et modifications devront être faits en évitant d'entraver la marche des installations.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais nécessaires. Si ceux-ci ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur devra y remédier dans les plus courts délais. De toute façon, après un délai de 6 mois, l'installation devra donner toute satisfaction dans tous les éléments.

3.17 CONTROLES ET ESSAIS

Ils ont pour but de vérifier que les installations sont conformes à celles prévues au présent Cahier des Prescriptions Techniques Particulières et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prestations particulières du marché décrites dans le descriptif, aux normes en vigueur, aux règles de l'Art, et conformément au Cahier des Prestations Spéciales.

Avant la réception, l'entreprise sera tenue d'effectuer tous les autocontrôles, les essais, réglages, équilibrages, etc. qui permettront de livrer une installation en ordre de fonctionnement.

Les moyens nécessaires à tous les essais (tels que thermomètres, hygromètres, manomètres, enregistreurs, sonomètres, etc. et le personnel qualifié) seront fournis et posés par l'entreprise.

Les définitions et procédures à mettre en œuvre sont celles qui sont décrites dans les documents techniques "AQC - Attestation de fonctionnement".

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis conformément aux attestations d'essais de fonctionnement "AQC".

Ces travaux restent entièrement à la charge de l'entrepreneur.

3.17.1 Pour les installations hydrauliques

Les essais consisteront après remplissage en eau à la pression de service adéquate :

- A soumettre l'ensemble des installations à la pression d'épreuve à froid,
- A soumettre l'ensemble des installations à la pression de service à chaud et donc en fonctionnement normal.

Des manomètres seront placés à des endroits judicieux et attesteront que les installations supportent la pression. Si pendant 48 heures au moins, la pression ne varie pas, les installations seront considérées comme étanches. Si des fuites apparaissent, et après correction, des nouveaux essais seront réalisés.

Étanchéité des canalisations d'évacuation :

- Les canalisations de vidange et les chutes seront observées en service pour déceler les fuites éventuelles.

3.17.2 Essais et réglages

Il sera prévu :

- Les vitesses des axes moteurs et turbines,
- Les résultats des mesures de débits, de vitesse qui devront être consignés par écrit,
- La réalisation des plans de recollement et des plans de sécurité,
- Les mesures de température pendant une semaine au moyen d'un matériel bien étalonné,
- Les essais de toute nature avec la commission de sécurité,
- Les essais d'étanchéité des réseaux hydrauliques conservés.

L'ensemble de ces mesures seront consignées par écrit. Une parfaite coordination sera indispensable entre le Maître d'Ouvrage et l'entreprise. Elle devra prévoir dans son offre une prestation de suivi, de surveillance, de contrôle et d'essais.

3.18 ÉPREUVES POUR LA VERIFICATION DES RESULTATS

Les épreuves préalables à la réception prévue comprendront les essais définis ci-après.

3.18.1 Pour les installations électriques

Pour ces installations, les essais seront réalisés conformément aux indications de la norme française NFC 15.100. Les essais seront réalisés au fur et à mesure de la réalisation de l'installation. Ils feront à chaque fois l'objet d'un constat dressé sur-le-champ.

Ces essais visent plus particulièrement les mesures d'isolement, les réglages des protections en fonction des sections de ligne et des puissances, les vérifications des chutes de tension, des pouvoirs de coupure et des mises à la terre.

3.18.2 Réception des fournitures et matériel

Pour cette phase, l'entreprise mettra à disposition de la Maîtrise d'Œuvre les documents de contrôle suivants :

- Sur la base de fiches de mise en service de chaque équipement (pompes, échangeur, manomètre, etc.), contrôle et mesure des performances (débit d'eau, pression différentielle, etc.) avec indication des valeurs théoriques et des valeurs mesurées,
- Sur la base des analyses physico-chimiques de l'eau des différents réseaux, contrôle de la qualité de l'eau et du traitement de passivation.

3.18.3 Contrôle de la Régulation et des Automatismes

Cette phase consiste à contrôler l'ensemble des fonctions d'automatisme et de régulation, notamment :

- Contrôle de tous les asservissements, télécommandes locales ou à distance, signalisation alarmes et report à l'installation de gestion technique centralisée,
- Contrôle du bon fonctionnement de l'ensemble des régulateurs et boîtiers de commande ainsi que tous les actionneurs (vannes, registres, etc.),
- Contrôle et vérification de l'ensemble des points devant être "remontés" sur l'installation de gestion technique centralisée et établissement des libellés des points et messages associés,
- Contrôle et vérification des schémas fonctionnels.

3.19 REGLEMENTS

Les travaux et ouvrages seront conformes à la réglementation en vigueur.

Les réglementations régissant les ouvrages concernés devront être connues et respectées de l'ensemble des intervenants.

Les prescriptions légales sont les suivantes :

- Les Arrêtés,
- Les Circulaires et les Instructions Techniques,
- Le Code de la Construction et de l'Habitation,
- Le Règlement de sécurité contre l'incendie dans les Etablissements Recevant du Public (ERP),
- Le Règlement Sanitaire Départemental Type,
- Le Cahier des Charges R.E.E.F.,
- Les Documents Para-Réglementaires,
- Les Documents Techniques Unifiés (D.T.U),
- Les Avis Techniques,
- Les Règles Professionnelles,
- Les Normes (AFNOR ou ISO et EN),
- Les Normes Européennes et les recommandations,
- Les Arrêtés municipaux, préfectoraux, ordonnances et règlements de police,
- Les Lois et Décrets en vigueur,
- L'ensemble des Recommandations et Circulaires relatives à la présentation du risque légionellose,
- La Circulaire de la Direction de la Santé, de l'Hospitalisation et de l'Organisation des soins, et Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'Arrêté du 23 juin 1978 relatifs à la PREVENTION DU RISQUE LIEE AUX LEGIONELLES et aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire de divers bâtiments et ERP.

En outre, avant l'approvisionnement du matériel et avant l'exécution des travaux, l'entreprise devra faire connaître au Maître d'Ouvrage les dispositions qui ne seraient pas conformes à la réglementation au moment de l'exécution des travaux.

3.20 SOUS-TRAITANCE

La plupart des travaux pourront être sous-traités à des entreprises spécialisées ayant les aptitudes requises et ayant déjà réalisé des travaux similaires. Ces travaux seront exécutés sous l'entière responsabilité de l'entreprise adjudicataire de ce présent lot.

3.21 TRAVAUX COMPRIS AU PRESENT LOT

- Le rebouchage soigneux et étanche des percements et réservations avec rétablissement du degré coupe-feu au droit des cloisons et murs, par des matériaux de même nature,
- Les plots nécessaires aux supports des équipements du présent lot,
- La dépose propre et soignée des anciens équipements d'eau chaude sanitaire dans les limites de prestation et leur évacuation du chantier, conformément à 3.8 Déchets de chantier .

L'entreprise devra prendre connaissance de l'ensemble des éléments afin d'éviter toutes omissions.

Chaque proposition, non conforme aux spécifications du dossier, sera écartée.

Aucune offre proposant des variantes ne sera admise si l'entreprise ne répond pas à la solution de base.

Par ailleurs, seules seront examinées les variantes équivalentes de matériel accompagnées de toutes les pièces et documents permettant d'en apprécier la valeur (PV d'essai, garantie, plan de construction, notice du constructeur, ...).

4 PÉRIMÈTRE ET LIMITES DES PRESTATIONS

Les prestations du présent lot concernent exclusivement le remplacement de la production d'eau chaude sanitaire (ECS) et l'équilibrage des colonnes montantes.

Le périmètre géographique des travaux est limité :

- À la salle technique dénommée "chaufferie ou sous-station", où sont implantés les équipements de production d'ECS faisant l'objet du présent marché,
- Aux emplacements situés en sous-sol où sont implantées les vannes de réglage, d'isolement ou d'équilibrage des réseaux concernés, dans la seule mesure où leur intervention est nécessaire au bon déroulement des travaux, à la mise en service, aux essais et aux réglages des installations.

Les entreprises seront réputées avoir pris connaissance de ces limites d'intervention lors de leur visite des lieux et devront établir leur offre en conséquence.

En dehors de ces emprises, aucune intervention sur les réseaux de plomberie, de chauffage ou d'ECS n'est prévue au titre du présent marché. Seront notamment exclus les travaux de modification, de remplacement, de réfection ou de mise en conformité des réseaux situés hors des zones précitées, sauf mention explicite dans le présent CCTP.

Les entreprises devront organiser leurs interventions de manière à limiter leur emprise au strict nécessaire et à maintenir, dans la mesure du possible, le fonctionnement des installations existantes. Les coupures des réseaux devront être limitées à la durée strictement indispensable à l'exécution des travaux et feront l'objet d'une planification et d'une validation préalables par la Maîtrise d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

Toute prestation que l'entreprise estimerait nécessaire en dehors du périmètre défini ci-dessus devra faire l'objet d'un signalement préalable à la Maîtrise d'Œuvre. Aucune intervention hors périmètre ne pourra être réalisée sans accord écrit préalable.

5 TRAVAUX DIVERS

5.1 DEPOSE ET EVACUATION

Il sera prévu la dépose de l'ensemble des installations ne contribuant plus aux installations futures ou le dévoiement des installations en fonction du réaménagement :

- Les ballons ECS de 1000 l (U = 2),
- L'échangeur ECS,
- Les canalisations de plomberie EF, ECS et EU/EV, y compris support desservant la production ECS,
- L'ensemble des pompes servant à la production ECS existante,
- Les vannes de réglage en bas de colonnes et générales,
- Les équipements (tuyauteries, calorifuges, régulation, raccordement électrique, etc.).

5.1.1 Dépose et repose des faux plafonds

Pour la mise en place de la nouvelle distribution, il sera prévu, par le présent lot, la dépose et la repose avec les reprises d'ajustement des faux plafonds déposés.

L'entreprise devra s'assurer du maintien en parfait état de propreté des dalles et cornières de faux plafond. En cas de salissure ou d'endommagement, l'entreprise devra réapprovisionner les matériaux identiques afin de maintenir l'uniformité des faux plafonds.

Si les matériaux en place venaient à ne plus être commercialisés, l'entreprise procèderait au remplacement de l'ensemble des matériaux du local pour maintenir l'uniformité par des matériaux de qualité supérieure ou équivalente.

5.2 GROS-ŒUVRE

Il sera prévu l'ensemble des percements nécessaires aux passages des canalisations, des câbles électriques dans les murs et/ou les planchers. Ces percements devront être réalisés impérativement à la scie cloche ou au carottage hydraulique.

5.3 REBOUCHAGE

L'entreprise devra réaliser le rebouchage de tous les trous issus de la pose et la dépose des installations et ce, conformément aux règles de l'Art. Il faudra restituer le degré coupe-feu de traversée et la solidité des ouvrages, ainsi que la réfection totale des états de surface assurant ainsi une finition définitive des travaux sans intervention d'autres corps d'état.

5.4 MANUTENTION DU MATERIEL

L'entreprise aura à sa charge la livraison sur le site de l'ensemble du matériel ainsi que sa manutention.
Pour mémoire :

- Bien protéger les lieux où sera entreposé le matériel.

Ces prestations pourront être réalisées par des entreprises qualifiées.

5.5 MISE A LA TERRE

La totalité des installations hydrauliques sera mise à la terre du bâtiment.

5.6 PEINTURE

Il sera prévu la remise en peinture des éléments déposés et remontés, la réfection totale des états de surface assurant ainsi une finition définitive des travaux sans intervention d'autres corps d'état.

5.7 ETIQUETAGE - REPERAGE

Toutes les canalisations, les gaines, la robinetterie, les accessoires, les organes de sécurité et de manœuvre devront être munis d'un étiquetage clair permettant, à l'aide des schémas de principe hydrauliques et aérauliques affichés, du schéma électrique dans les armoires, ainsi que des notices de fonctionnement, une exploitation aisée (étiquettes rigides gravées), conformément à la Norme NFX 08 100.

6 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE (ECS)

La production d'eau chaude sanitaire actuelle sera déposée afin de laisser place à une nouvelle production d'eau chaude sanitaire réalisée au moyen d'une production de type instantanée, équipée d'un préparateur eau chaude sanitaire préfabriqué associé à un réservoir de stockage installé côté primaire.

Le raccordement de cette production se fera depuis les vannes laissées en attente sur le collecteur chauffage, suite à la dépose jusqu'au réseau existant qui se situe dans le local contigu à la chaufferie.

Cette production sera implantée dans le local de l'ancienne production d'eau chaude sanitaire dit "chaufferie".

Le réservoir de stockage permettra d'écrêter la puissance thermique de l'échangeur pour les périodes des pointes de tirage sur 10 minutes.

Il sera prévu un maintien de la température de distribution à 60°C sur le départ et 55°C sur les retours en tous points des réseaux. La pompe de bouclage sera dimensionnée en conséquence avec un écart de température de 5°C.

Il sera prévu sur le préparateur un programme anti-légionellose.

Le principe retenu en matière anti-légionelles est celui du choc thermique.

Il sera prévu une manchette témoin disposée sur le départ de la production ECS et sur le retour de bouclage général.

La distribution sera réalisée en tubes multicouches ECS et cuivre.

6.1 RESEAU PRIMAIRE

Il sera prévu une réfection globale du réseau d'eau chaude primaire dont la circulation se fera au moyen de circulateurs jumelés eau chaude, en amont et aval du ballon d'eau chaude primaire, afin de pouvoir alimenter le ballon primaire et l'échangeur. Une vanne 3 voies en amont de l'échangeur permettra la régulation en température de la production d'ECS.

Il sera prévu sur le circuit primaire en aval du ballon de stockage :

- Des circulateurs jumelés eau chaude permettant d'assurer un débit d'irrigation permanent sur les émetteurs avec variateur électronique de vitesse pour régulation de pression constante piloté par un contrôle de la pression totale au refoulement de la pompe,
- Des robinets d'isolement à boisseau sphérique pour des DN < 50 mm et des vannes d'isolement à papillon à oreilles de centrage avec CBJB pour les diamètres supérieurs,
- Des thermomètres de précision à verre optique grossissant avec classe de précision 1 % en quantité suffisante,
- Un filtre placé sur le retour,
- Des robinets de vidange en quantité suffisante,
- Un robinet à soupape d'équilibrage à installer sur le retour avec deux prises de pression permettant une mesure du débit, PN16, température maximum 110°C, avec réglage précis du débit par poignée indiquant le nombre de tours,
- Deux doigts de gant à plongeur avec sondes de température départ et retour raccordées à la régulation,
- Un compteur d'énergie.

Le réseau primaire sera remplacé depuis le collecteur principal.

6.1.1 Comptage d'énergie

Il sera prévu la mise en place d'un compteur d'énergie par départ de réseau de chauffage. Il comportera un compteur volumétrique à température et débit variables avec un intégrateur avec affichage digital.

Chaque compteur sera communicant et repris sur les automates, afin de mesurer et enregistrer :

- Les index et leur évolution,
- Les puissances maximales atteintes,
- Les débits et températures.

Ce compteur sera équipé d'un filtre avec panier 100 µ et de vannes d'isolement et de bipasse.

Fourniture et pose d'un compteur d'énergie thermique, de marque Sensus type PolluStat ou équivalent, composé :

- D'un compteur pour la mesure de volume d'eau chaude équipé d'un émetteur d'impulsion,
- D'un calculateur d'énergie thermique avec afficheur LCD et boutons poussoirs d'accès aux menus, agréé MID, permettant l'affichage des informations suivantes :
  - Débit instantané en m^3/h,
  - Débit cumulé en m^3,
  - Énergie cumulée en kWh,
  - Écart de température en °C.
- Deux sondes de température à résistance thermoélectrique PT 100 placées dans des doigts de gant avec vis plombable.

La fourniture comprendra l'ensemble des accessoires nécessaires à l'installation, à la mise en service et aux réglages.

Tous les retours eau chaude sanitaire seront garantis avec une température supérieure ou égal à 55°C.

Les débits des pompes de bouclage seront calculés pour avoir la plus faible chute de température : 5°C.

6.2 POMPES CIRCUIT PRIMAIRE

Il sera prévu des circulateurs jumelés permettant de pulser à température et débit variables l'eau depuis le circuit eau chaude de marque GRUNDFOS, type Magna 3 ou équivalent, EEI inférieur à 0,20 et conforme à la Directive Européenne Eup 2009/125/EC, Indice d'Efficacité Energétique (EEI inférieur ou égal à 0,23).

Une des pompes servira de secours.

Elles seront à rotor noyés en néodyme et corps en fonte, équipés d'un moteur à aimant permanent avec chemise de refroidissement en composite (carbone renforcé fibre de verre).

Aucune protection moteur extérieure n'est nécessaire (protection thermique et protection manque d'eau intégrées).

Caractéristiques :

- Pression de service inférieure ou égale à 10 bars en standard. Température de -10°C à +110°C,
- Corps en fonte,
- Alimentation électrique en monophasé 220 V, avec écran LCD en façade permettant de visualiser les réglages et états de fonctionnement,
- Montage du moteur sur le corps de pompe par un collier de serrage pour un accès facile à la roue.

Les circulateurs réguleront automatiquement et s'adapteront aux besoins de l'installation selon plusieurs modes de régulation en fonction du circuit desservi :

- Auto-Adapt,
- Pression Proportionnelle,
- Pression Constante,
- Courbe Constante,
- Température constante,
- Température différentielle constante,
- Flow Adapt.

Incluant les fonctionnalités suivantes :

- Réglage d'une limitation de débit maxi (Flow limit),
- Fonctionnement réduit en régime de nuit,
- Ecran LCD couleur avec journal de bord 3D,
- Grundfos Eye (indicateur de fonctionnement et rotation),
- Différentes entrées et sorties seront disponibles.

Des variateurs, spécifiques au constructeur, assureront la gestion du basculement alternance/secours ou cascade, ainsi que la protection contre la cavitation.

Les circulateurs auront un clapet de commutation intégré.

Prévoir un couvercle d'obturation à proximité.

Les moteurs seront en mono 230 V, avec protection IP 42 et équipés de contacts ipsothermiques intégrés.

6.3 RESERVOIR DE STOCKAGE

Le stockage de l'eau chaude primaire sera assuré par un ballon de 1 000 l avec une cuve en acier, revêtue extérieurement d'une peinture antirouille.

La jaquette sera démontable, rigide M0 Isoxal, et dotée d'une isolation de 100 mm de laine de verre. Le fond inférieur du ballon sera isolé également.

Le piquage hydraulique entrée primaire sera positionné en milieu de cuve, juste au-dessus du piquage sonde intermédiaire. Cela permettra de pouvoir stocker efficacement l'énergie nécessaire au débit de pointe sur 10 minutes de l'eau chaude sanitaire (entre la sonde de température intermédiaire et le haut de la cuve) et de préserver des retours primaires les plus froids possibles.

Des piquages seront prévus pour la régulation de température et la mise en place d'un thermomètre. Ces piquages seront débouchants et par conséquent adaptés à différentes longueurs de doigts de gant et thermomètres. L'appareil comportera un orifice de vidange en point bas pour une vidange complète et un piquage pour le dégazage en partie supérieure.

La pression de service sera de **8 bars**.

La cuve sera garantie **cinq ans** et les pièces amovibles **deux ans.**

Détails de la fourniture :

- 4 piquages latéraux : entrée/sortie primaire, entrée/sortie secondaire, équipées de brise-jets,
- Piquage pour purge en partie supérieure,
- 3 piquages ½'' débouchants, pour sonde de température (longueur extérieure 100 mm),
- Piquage ½'' débouchant prévu pour la pose d'un thermomètre (à la charge du Client),
- Vidange en point bas, raccordement M 33/42,
- 2 anneaux de levage orientés à 180° (et 2 anneaux supplémentaires sur les cuves de 4 000 et 5 000 litres),
- 3 pieds de support,
- Réhausses de 50 mm sauf modèles 500, 4 000 et 5 000 litres.

Options :

- Kit 4 doigts de gant ½'' avec vis d'accrochage pour sonde de température ou thermomètre,
- Garantie 10 ans.

Il sera posé sur socle maçonné existant.

Les raccordements hydrauliques du réservoir seront réalisés d'usine. Aucun autre percement de la paroi du réservoir n'aura lieu sur le site.

Le réservoir sera équipé de toutes les vannes d'isolement et de bipassage nécessaires afin de fonctionner en série/parallèle pour une intervention sur le ballon.

6.4 PREPARATEUR PREFABRIQUE

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par un échangeur à plaques composé de plaques en INOX 316 avec des joints Nitrile de marque Atlantic et de type Rubis Evo 436D (621 kW).

L'ensemble monobloc, monté sur un châssis, sera complet et prêt à être raccordé.

Il comprendra l'échangeur à plaques, la régulation primaire avec la vanne trois voies et la pompe de circulation à vitesse variable, la sonde de régulation eau chaude sanitaire.

Une régulation électronique programmable pour la gestion de l'ensemble agira sur la vanne trois voies et la vitesse du circulateur primaire pour maintenir une température d'eau sanitaire constante.

La fonction anti-légionellose sera intégrée de série dans la régulation. Un port de communication MODBUS RS 485 ou IP permettra de consulter et modifier les paramètres de réglage. Deux reports d'alarme, ainsi que 2 sorties 0/10 V programmables seront disponibles. L'historique de fonctionnement sera enregistrable sur mémoire interne ou externe au travers d'un port microSD. Celui-ci sera utilisable pour sauvegarder la configuration d'installation.

En option et selon les sondes raccordées :

- En présence d'un stockage primaire, la pompe de charge du ballon pourra être démarrée ou arrêtée en fonction de la charge du stockage primaire,
- Une alerte pourra être émise en cas de détection d'encrassement de l'échangeur,
- Il sera possible de mesurer et d'enregistrer l'historique de température de retour de boucle,
- Il sera possible, avec la fonction Auto-Adapt', via un bus de communication avec une chaudière Atlantic (équipée du B3000 ou B3100) d'ajuster au plus juste la température de production de la chaudière selon la demande ECS.

La pression de service au primaire sera de 10 bar et au secondaire de 10 bar.

La garantie sera de 3 ans sur l'échangeur et de 2 ans sur les accessoires électriques.

Caractéristiques standards :

- L'alimentation électrique standard sera en monophasé 230 V,
- La température de l'eau sanitaire sera réglable (réglage usine 58°C),
- La température de l'eau primaire maximale est de 100°C.

Détails de la fourniture version Instantanée :

- Une vanne trois voies primaire motorisée fonctionnant en mélange, sans retour à zéro,
- Un circulateur double primaire à vitesse variable, en fonte, mono 230 V,
- Une soupape tarée à 10 bar,
- Une sonde de régulation ECS, tout Inox, immergée haute précision PT 1000,
- Un coffret électronique comprenant :
  - Régulation électronique PID - contrôle ipsotherme de pompe,
  - Sécurité température haute et basse,
  - Horloge hebdomadaire avec double programme journalier,
  - Programme anti-légionellose,
  - Compteur horaire de marche par circulateur,
  - 2 sorties de relais (relais à contact sec, ouvert au repos),
  - Entrées sondes PT100 ou PT1000,
  - 2 reports d'alarme, deux sorties 0/10V programmables,
  - Un port microSD, permettant l'extension de la mémoire interne et l'importation de fichiers de configuration,
  - Une prise RS 485 ou IP pour liaison MODBUS,
  - Coque calorifuge M4 / Euroclasse E.

6.4.1 Equipements hydrauliques

Le préparateur devra être équipé de la robinetterie indispensable :

- Robinets d'isolement à b.s,
- Clapet anti-retour,
- Manomètre placé sur la sortie eau chaude,
- 4 thermomètres de précision à verre optique grossissant,
- 4 doigts de gant en acier inox pour sondes,
- Robinets de vidange à b.s. pour des châsses rapides côtés primaire et secondaire,
- Soupapes de sécurité tarées à 7 b fournies par le constructeur et installées le plus haut possible avec raccordement jusqu'au niveau du sol.

6.5 BOUCLAGE D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Il sera prévu un bouclage d'eau chaude sanitaire au moyen de deux pompes simples en ACS dont une sera prévue en secours, afin de pouvoir alimenter les appareils sanitaires les plus éloignés sans temps d'attente. Ils comporteront, de ce fait, des clapets de retenue permettant une commutation automatique.

Le circuit de bouclage sera équipé en chaufferie :

- De thermomètres de précision à verre optique grossissant,
- De robinets d'isolement à passage intégral,
- De clapets de non-retour,
- De robinets d'équilibrage à vis micrométrique avec contrôle de débit d'eau et avec poignée de réglage par 1/10ème de tour,

- Manchettes témoin équipées de 3 vannes à b.s.,
- Sonde de mesure de température avec report sur régulation.
- Il sera prévu un fonctionnement cyclique des pompes de bouclage fréquent pour éviter les stagnations.

Il sera prévu les fourniture et pose d'un circulateur électronique à rotor noyé de type **Grundfos MAGNA3 40-150 F N** ou techniquement équivalent, destiné aux bouclage de l'eau chaude sanitaire.

Le circulateur sera équipé d'un moteur à haut rendement avec variation électronique de vitesse, régulation automatique (AUTOADAPT, pression proportionnelle, pression constante et vitesse constante), affichage intégré et possibilité de communication avec une GTB via modules de communication.

Caractéristiques minimales :

- Corps de pompe en acier inoxydable,
- Raccordement à brides DN 40 - PN 6/10,
- Hauteur manométrique maximale : 15 mCE,
- Débit maximal : 24 m³/h,
- Alimentation : 230 V monophasé,
- Température du fluide : -10°C à +110°C,
- Pression maximale de service : 10 bar,
- Indice d'efficacité énergétique (EEI) ≤ 0,18.

La fourniture comprendra l'ensemble des accessoires nécessaires à l'installation, à la mise en service et aux réglages.

Tous les retours eau chaude sanitaire seront garantis avec une température supérieure ou égale à 55°C.

Les débits des pompes de bouclage seront calculés pour avoir la plus faible chute de température : 5°C.

6.6 CANALISATIONS - CALORIFUGEAGE

Les réseaux hydrauliques seront réalisés au moyen de canalisations en tubes cuivre conforme à la norme NFA 51120 ou en tubes multicouches. Les tubes seront posés avec des raccords du commerce normalisés.

La mise en œuvre sera conforme aux spécifications du constructeur. Les tubes seront posés avec des raccords du commerce normalisés.

Toutes les dilatations devront être compensées par des lyres de dilatation conformes aux dispositions de l'avis technique.

L'ensemble des tuyauteries et des raccords du commerce devront résister simultanément à la température (80°C) et la pression d'épreuve (10 bar) et répondre aux règles de conformité sanitaire ACS.

Tout le matériel sera adapté aux eaux corrosives et agressives.

Les canalisations devront supporter la désinfection thermique ou chimique (peroxydes).

Toutes les canalisations eau chaude sanitaire et bouclages en local production ECS seront calorifugés de laine de roche 30 mm mini et au minimum de classe 3 au sens de la RT, avec finition tôle Isoxal.

Les canalisations en tubes galvanisés et PVC seront totalement prohibées.

6.6.1 Tubes multicouches

Les raccordements de ces matériels seront réalisés au moyen de canalisations en tubes multicouches UPONOR ou équivalent ACS et par raccord à sertir par différenciation visuelle (une couleur par diamètre) et contrôle du sertissage par identification lorsque la bague colorée s'ôte automatiquement.

Le sertissage se fera par une pression spécifique grâce à une action manuelle ou électro-hydraulique.

Les tubes seront rigides, 100 % étanches à l'oxygène (BAO).

Un avis technique CSTB sera à produire.

La mise en œuvre sera conforme aux spécifications du constructeur.

Tous les raccords et matériaux seront ACS.

Des colliers simples, doubles avec rosace d'écartement, vis et chevilles adaptées à la nature de la paroi seront mis en place en quantité suffisante et assureront une fixation solide et durable. Des bagues isophoniques seront posées entre le tube et les colliers.

Toutes les dilatations devront être compensées par des lyres de dilatation et par la configuration des réseaux.

L'ensemble des tuyauteries et des raccords du commerce devront résister simultanément à la température (80°C) et la pression d'épreuve (10 bar).

Tout le matériel sera adapté aux eaux corrosives et agressives.

Les canalisations devront supporter la désinfection thermique ou chimique (peroxydes).

Toutes les canalisations eau chaude sanitaire et bouclages en chaufferie seront calorifugés de laine de roche 30 mm avec finition en tôle Isoxal.

6.6.2 Tubes cuivre

Les tubes seront posés avec des raccords du commerce normalisés. Des colliers simples, doubles avec rosace d'écartement, vis et chevilles adaptées à la nature de la paroi seront mis en place en quantité suffisante et assureront une fixation solide et durable. Des bagues isophoniques seront posées entre le tube et les colliers.

Les raccords à braser par capillarité seront conformes aux normes NF EN 1254-1 ou NF EN 1254-5.

Les raccords mécaniques seront conformes aux normes NF EN 1254-2 ou NF EN 1254-4.

Les métaux d'apport pour soudage et brasage seront conformes à la norme NF A 81-362 ou NF EN ISO 9453.

NOTE :

Le coefficient de dilatation du cuivre est de $17{,}7.10^{-6}$ m/mK.

Pour une élévation de température de 20°C à 60°C, la dilatation est de 0,7 mm/m.

En apparent, l'écartement maximal des supports est le suivant :

- 1,25 m pour les tubes de diamètre extérieur inférieur ou égal à 22 mm,
- 1,80 m pour les tubes de diamètre extérieur compris entre 25 mm et 42 mm ou égal à ces valeurs,
- 2,50 m pour les tubes de diamètre extérieur supérieur ou égal à 54 mm.

Pour les traversées de murs et de planchers, les prescriptions du Cahier des Clauses Techniques DTU 65.10 (NF P 52-305) s'appliquent.

6.7 EAU ADOUCIE

Il sera prévu un adoucisseur. Il sera équipé d'un bac de saumure sur la ligne de remplissage en eau froide. Cet adoucisseur permettra l'alimentation en eau adoucie de la production d'eau chaude sanitaire et le remplissage du réseau de chauffage.

L'installation de chauffage sera remplie avec de l'eau à TH = 0°F ; celle de la production ECS sera alimentée en eau à TH = 15°F.

Le dimensionnement de l'adoucisseur sera établi sur la base de l'ensemble des volumes à traiter. Les cycles de régénération seront établis tous les 3 jours maximum.

Cet appareil est constitué de :

- Corps en fibre de verre armé, toutes les parties métalliques seront protégées par galvanisation à 0,55 µ,
- Bloc de commande hydraulique en Noryl et GTX armés fibre de verre,
- Raccordements taraudés,
- Flexibles,

- Coffret de commande IP 54 en conformité avec les normes CE/CEM, équipé du microprocesseur bénéficiant des dernières technologies CMS qui permet tous les modes de fonctionnement pour le déclenchement des régénérations : en mode volumétrique, l'intégration des variations de consommation d'eau au jour le jour, la correction automatique des données en fonction des paramètres, l'affichage sur demande des différents paramètres, la sauvegarde des programmes par pile lithium, le report général des anomalies.

Prescriptions complémentaires :

- Niveau bas sel (détecteur en sus),
- Indication défaut pression mini amont (pressostat en sus),
- Compteurs d'eau avec émetteurs d'impulsions en amont de l'adoucisseur et sur TH0, TH15,
- Robinets à boisseau sphérique d'isolement et de bipassage,
- Bac à sel en polyéthylène avec couvercle,
- Manchettes témoins en aval et en amont de l'adoucisseur avec robinets de vidange.

Il sera prévu la charge de réactifs et la mise en service par le constructeur.

On l'équipera de :

- Clapet de non-retour à étanchéité contrôlable EA,
- Filtre à cartouche,
- Vannes de cépage pour un réglage précis à vis micrométrique,
- Vannes de bipasse,
- Manchettes témoins avec robinets à boisseau sphérique de démontage et de bipassage avec robinets de vidange,
- Robinets à boisseau sphérique pour prises d'échantillons,
- Points de puisage amont et aval,
- Robinets de prélèvement flambables.

Les eaux de régénération seront canalisées par tubes PVC jusqu'au réseau EU gravitaire moyennant la mise en place d'une rupture de charge de type YA.

6.8 ALIMENTATION EN EAU FROIDE

L'alimentation en eau de la production ECS sera réalisée à partir du réseau à TH15°C, issu de l'adoucisseur installé dans la chaufferie.

Un clapet anti-pollution sera prévu sur le remplissage. Un robinet à boisseau sphérique permettra d'isoler l'arrivée d'eau froide.

Les raccordements de ces matériels seront réalisés au moyen de canalisations en tubes cuivre.

Toutes les canalisations eau froide seront calorifugées par coquille d'élastomère M1 d'épaisseur 19 mm et en continu au droit des supports.

6.9 GROUPE DE DOSAGE

Le groupe de dosage sera installé sur la sortie de la production ECS après le mitigeur afin de pouvoir effectuer un traitement d'eau adapté du circuit sans dénaturer le produit. Ce compteur sera équipé d'une tête émettrice d'impulsion.

Il sera équipé des organes indispensables pour son bon fonctionnement.

Le mouvement rotationnel du moteur sera converti en un mouvement de va-et-vient de la membrane par le biais de l'excentrique et du coulisseau.

Il sera possible de régler la capacité de dosage en modifiant la longueur de course du coulisseau.

6.10 DESINFECTION DES RESEAUX

L'ensemble de l'installation eau chaude sanitaire et eau froide devra être soigneusement vidangé et désinfecté conformément aux instructions de la Circulaire ministérielle du 15 mars 1962 et des Normes en vigueur après interventions sur la production ECS.

Les réseaux seront désolidarisés hydrauliquement du réseau principal et remplis avec un mélange de permanganate de potassium dosé à 150 g/m^3 de capacité ou autre. On laissera le réseau ainsi rempli pendant 48 heures. Après cette opération, l'ensemble du réseau sera de nouveau vidangé et rincé :

- 100 mg de chlore / litre pendant 3 heures, ou
- 50 mg de chlore / litre pendant 6 heures, ou
- 25 mg de chlore / litre pendant 12 heures, ou
- 15 mg de chlore / litre pendant 24 heures.

6.11 REGULATION DE LA TEMPERATURE DE DEPART D'EAU

Il sera prévu une régulation constante de la température de départ d'eau chaude sanitaire avec action sur la vanne trois voies et une traçabilité des températures par un module de régulation.

Un aquastat de sécurité assurera une limitation maximale de la température de production (cette limitation sera bipassée dans le cas d'un choc thermique pour désinfection).

Une régulation permettra de réguler, d'afficher et de contrôler les paramètres essentiels de la production d'eau chaude sanitaire.

Les pompes de charge eau chaude sanitaire seront commutées de façon cyclique.

Il sera prévu les prestations suivantes :

- Comptage journalier de la consommation d'ECS (sur eau froide),
- Enregistrement des événements,
- Historique,
- Télésurveillance, Télérelevage.

Ce régulateur-programmateur devra disposer d'une interface compatible GTC. L'ensemble des points, y compris les téléalarmes, devront pouvoir être relayés pour que le Maître d'Ouvrage ou l'exploitant puisse reprendre les informations. Le bus de liaison devra passer sur chemins de câbles plafonniers courants faibles.

Tous les câbles et les connectiques seront blindés.

6.12 ÉLECTRICITE

Il sera prévu depuis l'armoire existante les dispositifs de protection contre les surcharges, les courts-circuits, la protection des Hommes de l'ensemble du matériel de production ECS et de traitement filmogène et adoucisseur.

Les raccordements électriques seront passés sur des chemins de câbles disposés au plafond. Tous les chemins de câble seront dimensionnés pour une réserve de 25 % complémentaire.

Les raccordements aux appareils seront réalisés au moyen de boucles laissant une petite autonomie de déplacement.

Les courants forts seront séparés physiquement des câbles courants faibles.

L'installation sera réalisée en tenant compte de la sélectivité verticale de déclenchement en cas de défaut sur court-circuit et sur défaut d'isolement et conformément à la norme C 15.100. Les câbles électriques seront réalisés en câble 1000 ROV 2. Bien prévoir la mise à la terre de l'ensemble du matériel.

7 RACCORDEMENT À LA GTC EXISTANTE ET REPRISE DES SYNOPTIQUES

Le bâtiment est équipé d'une **Gestion Technique Centralisée (GTC)** de marque SAIA qui sera conservée.

Dans le cadre des présents travaux, l'entreprise devra assurer la parfaite intégration du nouveau système ECS ainsi que des nouvelles sondes à la GTC existante. À ce titre, sa prestation comprendra notamment :

- Le raccordement de l'ensemble des équipements, capteurs, sondes et informations de fonctionnement nécessaires à la supervision,
- L'adaptation de la programmation et des interfaces de communication afin d'assurer une parfaite compatibilité avec la GTC en place,
- La création ou la modification des points de supervision nécessaires,
- La mise à jour des synoptiques de la GTC afin de prendre en compte les nouveaux équipements et de refléter fidèlement l'installation réalisée,
- La gestion de la température du ballon de stockage avec mise en marche ou arrêt des pompes primaires en fonction des besoins. Lorsque le ballon primaire aura atteint sa température, les pompes primaires seront stoppées,
- La réalisation des essais de communication et de bon fonctionnement, jusqu'à obtention d'une supervision pleinement opérationnelle.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la continuité de fonctionnement de la GTC existante pendant les travaux et devra coordonner son intervention avec le mainteneur ou l'exploitant de la GTC, si nécessaire.

Toutes les prestations nécessaires à la parfaite intégration des nouveaux équipements dans la GTC existante seront réputées incluses dans le marché, sans qu'aucune plus-value ne puisse être réclamée à ce titre.

Pour information, l'entreprise ayant réalisé les travaux de régulation est :

Input Output Concept

7 rue des Merisiers - 49140 VILLEVEQUE

Référence dossier : St ELOI FOUGERE - DESCARTE AE - Sous-station bâtiment A

8 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE ECS ET DE BOUCLAGE

Le présent lot aura à sa charge le rééquilibrage du circuit de distribution d'eau chaude sanitaire et de bouclage dans l'ensemble du bâtiment tel que décrit ci-après. Ce réseau de distribution est composé d'un circuit d'alimentation d'eau chaude et d'un circuit de bouclage ; il permet d'irriguer chacune des colonnes montantes d'eau chaude qui alimentent les chambres et parties communes.

Le réseau de distribution et de bouclage ECS sera remplacé intégralement en sous-station et jusqu'à l'intérieur du local attenant à la chaufferie.

8.1 NOTE PRELIMINAIRE

Depuis les réseaux existants en rez-de-chaussée, la distribution alimentant les logements est assurée par des colonnes montantes situées dans les faux plafonds.

En pied de chaque colonne montante existante, il sera prévu la mise en place de vannes d'équilibrage de marque IMI TA, type STAD ACS ou équivalent :

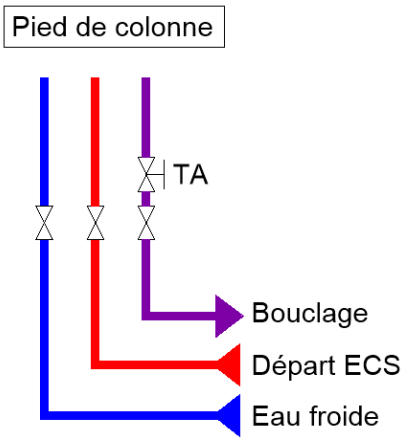


- Robinet d'équilibrage,
- Robinet en bronze taraudé, PN16 / PN25, pour installations d'eau chaude sanitaire centrales (ACS), de -20°C à +120°C :
  - Lecture aisée et directe du préréglage sur le volant,
  - Limitation de la valeur de préréglage et blocage possibles,
- Mesures précises du débit avec un appareil de mesure approprié.

8.2 MISE EN PLACE DE VANNES D'ISOLEMENT ET D'ORGANES D'EQUILIBRAGE EN PIED DE COLONNES

Au titre du présent lot, l'entreprise devra :

- La vidange de l'installation,
- La dépose et l'enlèvement des vannes et équipements présents sur les pieds de colonne,
- L'installation d'un organe d'équilibrage de marque IMI TA type STAD ACS, ou équivalent, permettant l'isolement et le réglage de l'installation,
- Une vanne d'isolement sur le départ et le retour d'eau chaude sanitaire,
- Une vanne d'isolement sur le départ eau froide,
- La mise en eau des réseaux et la purge de l'installation aussi souvent que nécessaire.



8.3 ÉQUILIBRAGE HYDRAULIQUE DES INSTALLATIONS

Il appartient au Titulaire du présent lot de réaliser l'équilibrage hydraulique de l'installation.

Sur le chantier (à partir des indications communiquées par le Bureau d'Études ETNR) :

1. Prérégler chaque vanne type STAD ACS ou équivalent selon le débit nécessaire sur les colonnes considérées,
2. Mettre en place la vanne en lieu et place de l'organe de réglage existant.

Pour chaque vanne :

1. Enregistrer le N° de la vanne,
2. Localiser sur plan l'emplacement de la vanne,
3. Mesurer le débit et la pression,
4. Régler la vanne pour obtenir le débit nécessaire conformément aux calculs joints,
5. Consigner sur la vanne et sur plan le réglage effectué,
6. Verrouiller la vanne pour empêcher toute ouverture.

9 CONDITIONS DE BASE

9.1 CONDITIONS EXTERIEURES

Station météo prise comme référence : VIENNE

Température extérieure de base et hygrométrie de base :

ETE +32°C/40 %HR - HIVER -10°C/90 %HR

Nota : les installations seront dimensionnées :

Pour les puissances calorifiques pour une température extérieure de -10°C pour les températures intérieures suivantes.

9.2 CONDITIONS INTERIEURES

Température intérieure de base en hiver en termes de réglementation

Les éléments suivants seront à prendre en compte pour le calcul de déperditions de chaleur sur le bouclage.

Par température de -10°C extérieur, il devra être obtenu les températures intérieures suivantes :

- Intérieur : 19°C.
- Sous-sol / vide sanitaire : 10°C.

9.3 PRESSIONS D'EAU

Les pressions d'épreuve du matériel et des installations devront être égales à :

Eau chaude

Pression statique au niveau 2 : Ps = 0,5 b max (bar),

Pression de service = 0,5+ 1,0 +0,5 = 2,0 bar. Pression d'épreuve 4.5 bar,

Pression maximale admissible des batteries et de la robinetterie = Pression nominale pour PN pour T < 110°C : PMA = PN = 10 bar.

10 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES PLOMBERIE

10.1 TEMPERATURE DE FONCTIONNEMENT DE L'EAU CHAUDE SANITAIRE (°C)

	Production	Distribution	Bouclage
Sanitaires ECS	60	60	55
Points de puisage	45°C maximum		

10.2 DESINFECTION DES RESEAUX EF ET ECS

L'ensemble de l'installation eau chaude sanitaire et eau froide devra être soigneusement vidangé et désinfecté conformément aux instructions de la Circulaire ministérielle du 15 mars 1962 et des Normes en vigueur après interventions sur la production ECS.

Les réseaux seront désolidarisés hydrauliquement du réseau principal et rempli avec un mélange de permanganate de potassium dosé à 150 g/m^3 de capacité ou autres. On laissera le réseau ainsi rempli pendant 48 heures.

Le rinçage de l'ensemble des canalisations sera prévu après la mise en œuvre et avant la pose des robinetteries. Cette prestation est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot, niveau de performance NF.

Avant tout début de travaux, l'entreprise du présent lot devra, à sa charge, faire une analyse de l'eau par un laboratoire agréé, conformément au DTU.

Avant la mise en service de l'installation, l'entreprise adjudicataire du présent lot devra procéder à la désinfection de toutes les canalisations eau froide et eau chaude.

Il sera utilisé du Cillit Biosanit ou équivalent qui est un désinfectant à action rapide et il contient des composés anti-tartre et anti-corrosion. Le désinfectant devra être conforme à la Circulaire DGS/VS4 n°2000-166 du 28 mars 2000 et ne contenir que des substances minérales listées dans l'annexe 1 liste A1 de la Circulaire.

Il sera utilisé par injection dans les circuits d'eau chaude sanitaire. La quantité à injecter sera fonction du volume en eau du réseau à désinfecter et du temps de contact appliqué. Le traitement de départ sera effectué à raison de 1 kg de Cillit Biosanit pour 1 000 l d'eau à traiter. Le cas échéant, ce dosage sera à compléter en fonction de la teneur mesurée en chlore libre.

À titre indicatif :

- Pour un taux de chlore de 100 mg/litre, le temps de contact nécessaire à la désinfection est de 1 heure,
- Pour un taux de chlore de 50 mg/litre, le temps de contact nécessaire à la désinfection est de 12 heures,
- Pour un taux de chlore de 15 mg/litre, le temps de contact nécessaire à la désinfection est de 24 heures.

L'introduction du produit se fera grâce à une pompe à main.

La mise en œuvre et les compléments d'information seront sur la fiche technique du produit.

Après cette désinfection, l'entreprise devra prévoir une analyse de l'eau par un laboratoire agréé afin de s'assurer de la bonne qualité de l'eau. L'entreprise joindra à la demande de la réception des travaux le certificat du laboratoire. Les analyses devront être réalisées avant compteur et après robinetterie.

Une analyse de l'eau en sortie de robinetterie après travaux et rinçage (analyse D1) sera réalisée. Les tests seront effectués par bâtiment, sur le logement le plus éloigné par rapport au point d'alimentation d'eau du bâtiment ainsi que sur un logement choisi aléatoirement.

En cas d'écarts constatés lors des analyses, le Maître d'Ouvrage mènera les actions nécessaires pour les lever.

Ces résultats devront être communiqués aux futurs occupants.

10.3 DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE

Les débits de base des appareils en alimentation d'eau chaude et eau froide seront conformes aux Normes Françaises P 41-201 et P 41-101.

Les coefficients de simultanéité seront conformes aux Normes Françaises P 41-101.

L'ensemble des installations devra respecter le DTU 60.11.

Température

- Eau froide : +10°C,
- Eau chaude sanitaire température de départ > 60°C,
- Eau chaude sanitaire température de retour > 55°C,
- Écart de température max. entre départ et retour : 5°C.

Vitesse maximum d'écoulement dans les tuyauteries

- Tuyauteries en sous-sol 2.00 m/s,
- Colonnes montantes 1.50 m/s,
- Branchements d'étages et d'appareils 1.00 m/s,
- Bouclage ECS 0.15 m/s mini.

Le dimensionnement du réseau ECS, dans le cadre de la lutte contre la "légionelle", devra assurer :

- Une température supérieure à 55°C en tout point du réseau (DGS),
- Une vitesse dans les canalisations conformes au guide technique CSTB du 13 novembre 2003,
- Une circulation et un équilibrage correct dans les bouclages conformes au guide CSTB du 13 novembre 2003,
- Le diamètre des canalisations de bouclage avec une vitesse de 0,15 m/s pour les colonnes (avec perte de charge linéaire de l'ordre de 20 mmCE/m) et avec une vitesse de 0,20 m/s pour les collecteurs (avec perte de charge linéaire de l'ordre de 20 mmCE/m),
- Le dimensionnement des organes de réglage avec une ouverture d'au minimum 25 % de la plage de réglage (débit minimum par colonne de 80 l/h).

Pression résiduelle

La pression résiduelle au robinet le plus défavorisé ne devra pas être inférieure à 1,5 bar ni supérieur à 3 bar.

Les diamètres minimums seront réalisés :

- Tube PVC pression : prohibé,
- Tube multicouche (PEX, Unipipe ou équivalent) : Ø 14 ext * 2,
- Tube cuivre anti-corrosion : Ø 10/12,
- L'utilisation de l'acier galvanisé est interdite.

Les valeurs seront comparées à celle du DTU 60-1, additif N°4 afin de vérifier qu'il n'y a pas d'incompatibilité avec les tuyauteries employées.

Réseaux d'évacuation EU-EV-EP

Les bases de calculs et de conception des installations seront conformes aux Normes Françaises NF EN 12056-1 P16-250-1 à NF EN 12056-5 P 16-250-5.

Les vitesses choisies devront être comprises entre 1,00 m/s et 1,5 m/s afin de conserver l'autocurage des tuyauteries.

Le remplissage sera prévu à 5/10ème (en colonne et collecteur) en ce qui concerne les EU et les EV, avec une pente minimum de 2 cm/m pour les collecteurs horizontaux.

Les diamètres minimums seront :

- Tube PVC M1 (chute) : Ø 100 (Qualité CR8),
- Tube PVC M1 (raccordement des appareils) : Ø 32 (Qualité CR8).

Les descentes EP seront calculées pour 3 l/min.m², remplissage 3/10ème en colonne et 7/10ème en collecteurs horizontaux.

Les descentes EP réalisées à l'intérieur du bâtiment seront à la charge du présent lot.

Réseaux de distribution

Tuyauteries

L'entrepreneur devra calculer les diamètres de ses tuyauteries en respectant un coefficient de perte de charge linéaire de 15 mmCE par ml.

L'entrepreneur devra remettre en vue d'approbation une note de calcul détaillée à l'ingénieur-conseil, soulignant les valeurs des pertes de charge linéaires et singulières.

L'entreprise adjudicataire du présent lot devra les supports antivibratoires nécessaires au maintien des canalisations.

Les supports seront munis de joints phoniques isolant les parties métalliques.

Les tuyauteries seront disposées afin de permettre les opérations de calorifugeage librement.

Chaque traversée de paroi sera réalisée sous fourreau et calfeutrée par l'entreprise.

Tous les cheminements en locaux techniques, gaines techniques et faux plafonds seront calorifugés. Le calorifuge sera total, y compris les coudes et les dérivations.

La protection antigel des canalisations traversant des zones non chauffées sera assurée par des cordons chauffants et un calorifuge renforcé.

Robinetterie

Pour les robinetteries devant être installées sur des tuyauteries d'un diamètre supérieur au diamètre 50, le montage par bride sera obligatoire.

Les vannes installées sur des tuyauteries calorifugées devront être équipées d'une pièce de prolongation de l'axe, afin d'éviter lors de la manutention des vannes, la détérioration du calorifuge.

Les vannes d'isolement à monter sur des canalisations d'un diamètre inférieur à 50 mm pourront être à embouts filetés.

Les vannes de vidange et de purge seront du type à tournants sphériques et bouchonnés.

Purge - Vidange

Au point bas des installations, et ce, sur chaque antenne, il sera placé un robinet de vidange avec raccord symétrique permettant la liaison avec un tuyau souple d'évacuation.

Réglage

L'entrepreneur devra le réglage des vannes pieds de colonne après le calcul des valeurs de celle-ci.

Supports

Les tuyauteries seront supportées indépendamment des équipements de façon à éviter qu'elles n'imposent des contraintes sur ces derniers.

L'ensemble des supports comportera :

- Un rail de supportage en tôle d'acier galvanisé,
- Des tiges métalliques filetées en position verticale permettant le réglage de la hauteur,
- Des colliers de fixation en acier forgé, munit de joints isolants phoniques antivibratoires,
- Les suspensions par chaînes sont interdites.

L'espacement des supports sera de :

- Inférieur à DN 25 : 1 mètre,
- DN 32 à DN 50 : 2,5 mètres,
- DN 65 à DN 100 : 3 mètres.

Les attaches à fixer sur les poutres métalliques devront être réalisées au moyen de crapauds.

Les canalisations seront fixées uniquement sur des murs de masse surfacique ms ≥ 200 kg/m², au moyen de colliers antivibratiles.

Dans le cas de gaines possédant 4 faces visibles dans la pièce de ms < 200 kg/m², les canalisations devront être totalement indépendantes des parois de la gaine et fixées aux planchers par le biais d'un support antivibratile.

En présence d'une gaine technique accolée à un doublage intérieur de façade, la gaine traversera le doublage jusqu'au mur lourd de façade, les canalisations seront fixées au travers du doublage jusqu'à la façade.

10.4 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES DES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE

Tous les produits en contact avec les eaux destinées à la consommation humaine seront composés à partir des matériaux suivants : métaux, alliages et revêtements métalliques à base de cuivre, fer, aluminium et zinc ; Matériaux à base de liants hydrauliques, émaux, céramiques et verre.

Matériaux organiques bénéficiant d'une attestation de conformité.

Tuyauteries cuivre

Tubes en cuivre rouge étirés à froid sans soudure écrouie.

Les assemblages pourront être réalisés soit par brasage capillaire, soit par soudobrasage, soit par raccords mécaniques.

Les colliers démontables en acier chromaté à 2 vis avec bague antivibratile et rosace de propreté.

Robinetteries

La robinetterie en général devra posséder un classement acoustique (IB ou IC) et devra être estampillée NF.

Les robinets seront prévus du type ¼ de tour à boule. Ce type de robinet sera employé pour l'ensemble des distributions de faibles diamètres (en principe jusqu'à 50 mm).

Au-delà du diamètre 50 mm, les vannes seront à brides ¼ de tour genre AMRI. Chaque vanne comportera une plaque indicatrice en PVC dur. Les robinets de vidange seront prévus en bronze et d'un modèle à boisseau autolubrifiable.

Les anti-béliers seront du type modèle à membrane sous atmosphère d'azote.

Repérage des réseaux

Outre les plaques indicatrices des vannes et robinets d'arrêt, toutes les canalisations générales comporteront un dispositif de repérage des canalisations. Ce repérage sera réalisé sur toute la longueur des canalisations par un système de badges collés, en matière plastique de différentes couleurs repérées sur les plans plastiques. Ces repérages seront prévus tous les 10 m.

Calorifuge des tuyauteries

L'isolation des canalisations d'eau froide et d'eau chaude sera réalisée avec l'isolant élastomérique à structure cellulaire fermée NF m1-AF/ARMAFLEX.

L'isolant devra posséder un coefficient de conductivité thermique au moins égal à 0,038 W/m.C (à 0°C).

L'isolant devra être fabriqué sans chlorofluorocarbone (CFC). L'isolant devra bénéficier d'un classement M1 en pose non collée pour les tubes, ainsi qu'en pose collée pour les plaques ou rouleaux. Les canalisations de faible longueur, les petites vannes ainsi que les robinets seront isolés avec le ruban NF M1 AF/ARMAFLEX. Ce ruban devra posséder une face auto-adhésive renforcée d'une trame en fibre de verre.

La protection du calorifuge des installations d'eau chaude sanitaire située à l'intérieur des locaux et non exposées au rayonnement Ultra-Violet devra être assurée avec un revêtement en tôle Isoxal.

Eaux usées - Eaux-vannes - Canalisations en PVC

Les canalisations d'évacuation eaux-vannes et eaux usées en PVC seront conformes à la norme NFT 54-003 suivant l'article 2-1 des DTU 60-32 et 60-33. Les canalisations devront porter la marque NF et le numéro d'admission PVC.

Les canalisations seront fixées au moyen de colliers à contrepartie démontable sans serrage à force, pour permettre un léger glissement. Les crochets et attaches métalliques sont interdits.

Les canalisations comprendront tous les raccords nécessaires. L'entrepreneur devra utiliser les éléments standard. Le prix forfaitaire comprendra la valeur des chutes et des risques de casse. Le raccordement des divers éléments sera effectué soit en raccordements fixes, soit démontables.

La jonction par collage ou soudage à froid bout à bout est interdite. Les raccordements fixes sont obtenus par emboîtements collés. Seuls sont utilisés les adhésifs à solvants forts. Au préalable, les surfaces destinées à être en contact seront dépolies à la toile émeri et dégraissées.

Des tampons hermétiques seront posés à chaque changement de direction. Ils seront répartis de façon à ce que les dégorgements puissent toujours être effectués rapidement par l'emploi de tringles rigides rectilignes et de préférence dans les parties accessibles de l'immeuble.

Les canalisations devenues inaccessibles après finition des travaux, et qui, du fait de leur situation risqueraient d'être soumises à l'action du gel, seront calorifugées par l'entreprise du présent lot.

Pour les parcours exposés aux chocs, les canalisations seront protégées par un fourreau ou une gaine.

Dans les traversées de maçonnerie d'épaisseur supérieure à 0,15 m, les canalisations seront protégées par un fourreau résistant à la corrosion.

Une désolidarisation des chutes d'eaux sera requise au niveau de la traversée de plancher et de paroi verticale par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm minimum), qui doit dépasser largement (100 mm minimum) de part et d'autre du plancher.

Une désolidarisation du conduit de raccordement du WC à la chute d'eau verticale est requise au niveau de la traversée des parois verticales de gaines techniques, par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm minimum), qui doit dépasser de 10 mm minimum de part et d'autre de la paroi concernée.

Les canalisations seront posées à une distance suffisante des sources de chaleur susceptibles de porter le PVC à une température de 70°C (siphon de sol en chaufferie).

Les réseaux d'évacuation des eaux usées transitant dans des locaux risques ou vide sanitaire seront réalisés en fonte SMU dans leur totalité.

D'une façon générale, qu'elles soient en fonte, ou en PVC, elles comporteront tous les embranchements, culottes, manchons de dilatation nécessaires entre le ou les collecteurs de vidanges et de descente. Aucun joint ne sera toléré dans les traversées de parois. Chaque traversée de paroi sera munie du fourreau comme décrit au chapitre canalisation d'eau chaude sanitaire.

Conformément au DTU, une pente permettant l'évacuation gravitaire des eaux usées et eaux vannes sera réalisée, celle-ci sera comprise entre 1 et 3 cm.

Lorsque la longueur des dévoiements excédera 1 m et à chaque accident de parcours, il sera prévu des tampons de visite pour dégorgement aux extrémités et aux jonctions.

Les têtes de chutes d'eaux vannes et d'eaux usées seront prolongées en ventilation primaire jusqu'en toiture dans leur diamètre.

Pour éviter les risques de condensation et la propagation des bruits d'écoulement, on appliquera un revêtement efficace parfaitement démontable et de classement M1.

11 ESSAIS

Pour les marchés qui le prévoient, les installations doivent faire l'objet, après la réception, d'essais décrits ci-après, afin de vérifier la conformité des résultats de l'installation aux clauses du marché.

11.1 MODALITES D'EXECUTION

Principe

L'essai consiste à constater les caractéristiques de fonctionnement réelles pour une température extérieure donnée et à vérifier que les caractéristiques sont homogènes avec les conditions fixées au marché.

Durée de l'essai

La durée de l'essai comprend la durée des constatations proprement dites augmentée des vingt-quatre heures précédant ces mesures.

Mesure des températures

Les températures seront mesurées à 0,5°C près, par des appareils enregistreurs. Ces appareils doivent être contrôlés par comparaison avec un thermomètre de précision étalonné à 0,1°C près.

Emplacement des appareils de mesure

La température extérieure sera mesurée en un emplacement abrité du rayonnement solaire, choisi d'un commun accord entre le Maître d'Ouvrage et l'entrepreneur. Les températures intérieures seront mesurées autant que possible au centre des pièces à 1,5 m du sol environ, dans chaque local.

11.2 ESSAIS DE MISE EN TEMPERATURE DE CIRCULATION ET DE DILATATION

L'installation sera soumise à deux cycles de montée en température du fluide caloporteur ou des éléments chauffants jusqu'à la température maximale de fonctionnement normal de l'installation.

On vérifiera en particulier que les appareils ne subissent pas de détériorations et qu'ils ne se déplacent pas sur leur support, que les dilatations se font sans bruit et sans donner lieu à des déformations anormales.

On vérifiera également le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité et d'expansion.

On vérifiera aussi que les émetteurs dissipent correctement et que les chutes de température sont en parfaite adéquation avec les valeurs théoriques.

On vérifiera également le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité et d'expansion, des circulateurs et pompes de charge.

Essais de fonctionnement et d'automaticité

Ces essais seront effectués sous la pression normale d'utilisation :

- Vérification de la manœuvre aisée des robinets et commandes de vidange,
- Vérification de l'efficacité de chasse de WC,
- Vérification de la durée satisfaisante de remplissage et vidange des appareils,
- Vérification des ventilations effectuées,
- Vérifier les températures de distribution ECS.

11.3 ESSAIS DES DISPOSITIFS DE SECURITE ET D'ALARME

Pour autant que ces essais n'entraînent pas de détérioration de l'installation, les dispositifs de sécurité et d'alarme devront subir les simulations des conditions entraînant leur déclenchement. On vérifiera la réponse des dispositifs à ces simulations.

Les essais de sécurité concerneront :

- Les alarmes,
- Les alarmes diverses imposées par les services publics de sécurité.

En présence du Maître d'Œuvre, toutes les manœuvres seront faites pour créer artificiellement l'alarme de chaque élément et vérifier le fonctionnement des signalisations.

11.4 ESSAIS D'ETANCHEITE ET D'ISOLEMENT HYDRAULIQUE A FROID ET A CHAUD

L'étanchéité sera vérifiée lors de la mise en service pour l'ensemble des installations d'eau chaude sanitaire et de capteurs solaires et consistera à vérifier l'absence de fuite, à froid puis à chaud, sur les réseaux et les appareils.

Pour les installations hydrauliques, les essais consisteront après remplissage en eau à la pression de service adéquat :

- À soumettre l'ensemble des installations à la pression d'épreuve à froid :
  - 2 manomètres seront placés à des endroits différents et attesteront que les installations supportent cette pression. Si pendant 48 heures au moins, la pression ne varie pas les installations seront considérées comme étanches à froid. La pression d'essai ne pourra être inférieure à 6 b. Si des fuites apparaissaient, des nouveaux essais seront réalisés.
- À soumettre l'ensemble des installations à la pression de service à chaud et donc en fonctionnement :
  - 2 manomètres seront placés à des endroits différents et attesteront que les installations supportent cette pression. Si pendant 30 jours au moins, la pression ne varie pas les installations seront considérées comme étanches à chaud. Si des fuites apparaissaient, des nouveaux essais seront réalisés.
- Les parties de l'installation qui devront être rendues inaccessibles ou enterrées après pose devront, auparavant, subir les essais d'étanchéité (ou d'isolement).

11.5 ESSAIS D'ETANCHEITE ELECTRIQUES

Pour les installations électriques, les essais seront réalisés conformément aux indications de la Norme Française NF C 15.100. Les essais seront réalisés au fur et à mesure de la réalisation de l'installation. Ils font à chaque fois l'objet d'un constat dressé sur-le-champ.

Ces essais visent plus particulièrement, les mesures d'isolement, les réglages des protections en fonction des sections de ligne et des puissances, les vérifications des chutes de tension, des pouvoirs de coupure et des mises à la terre.

11.6 FOURNITURE DES APPAREILS DE MESURE

Sauf indication contraire du CCTP, la fourniture des appareils de mesure pendant la durée de l'épreuve sera à la charge de l'entrepreneur.

Entretien

Les installations et leurs accessoires devront faire l'objet de la part de l'exploitant de l'établissement d'une visite périodique.

Les appareils d'utilisation et leurs accessoires de sécurité ou d'alarme devront être livrés et installés accompagnés d'une notice rédigée en langue française par le fabricant et fournie par l'installateur à l'exploitant de l'établissement.

Cette notice devra contenir explicitement, toutes les consignes d'entretien courant et les garanties des matériels, la liste des vérifications nécessaires à un bon fonctionnement de l'appareil ou du système.

En tout état de cause, l'exploitant est tenu de faire procéder aux vérifications de ces appareils et accessoires, une fois par an au moins, et d'en assurer l'entretien par du personnel compétent.

Un livret d'entretien sur lequel l'exploitant est tenu de noter les dates des vérifications et des opérations d'entretien effectuées sur les installations et appareils visés aux paragraphes ci-dessus, doit être annexé au registre de sécurité de l'établissement.

11.7 ÉPREUVES POUR LA VERIFICATION DES RESULTATS

Les épreuves préalables à la réception prévues comprennent les essais définis ci-après.

Pour les installations électriques

Pour ces installations, les essais seront réalisés conformément aux indications de la norme française NFC 15.100. Les essais seront réalisés au fur et à mesure de la réalisation de l'installation. Ils font à chaque fois l'objet d'un constat dressé sur-le-champ.

Ces essais viseront plus particulièrement les mesures d'isolement, les réglages des protections en fonction des sections de ligne et des puissances, les vérifications des chutes de tension, des pouvoirs de coupure et des mises à la terre.

Réception des fournitures et matériel

Pour cette phase, l'entreprise mettra à disposition de la Maîtrise d'Œuvre les documents de contrôle suivants :

- Sur la base des plans des réseaux, contrôles et mesures des débits d'air des réseaux aérauliques avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,
- Sur la base des plans d'exécution, contrôle et mesure des débits d'air pour tous les diffuseurs, bouches et grilles de soufflage et d'extraction avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,
- Sur la base de fiches de mise en service de chaque équipement (pompes, ventilateurs, ventilo-convecteurs, etc.), contrôle et mesure des performances (débit d'air et d'eau, pression différentielle, etc.) avec indication des valeurs théoriques et des valeurs mesurées,
- Sur la base des analyses physico-chimiques de l'eau des différents réseaux, contrôle de la qualité de l'eau et du traitement de passivation.

Contrôle de la Régulation et des Automatismes

Cette phase consiste à contrôler l'ensemble des fonctions d'automatisme et de régulation, notamment :

- Contrôle de tous les asservissements, télécommandes locales ou à distance, signalisation alarmes et report à l'installation de gestion technique centralisée,
- Contrôle du bon fonctionnement de l'ensemble des régulateurs et boîtiers de commande ainsi que tous les actionneurs (vannes, registres, etc.),
- Contrôle de tous les asservissements des installations de ventilation en accord avec l'entreprise adjudicataire du lot "Détection Incendie" et sous la direction du coordinateur du système de sécurité incendie (S.S.I.),
- Contrôle et vérification de l'ensemble des points devant être "remontés" sur l'installation de gestion technique centralisée et établissement des libellés des points et messages associés,
- Contrôle et vérification des schémas fonctionnels.