

REPLACEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE DES BATIMENTS A ET B DE LA RESIDENCE ETUDIANTE LES TAILLEES

38400 – SAINT MARTIN D'HERES



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES C.C.T.P.

LOT UNIQUE



Maître d'ouvrage

CROUS DE GRENOBLE

80 Rue Ampère
38400 SAINT MARTIN D'HERES
04.76.57.44.40



BET Fluides &
Thermique

T.E.B.

18 Impasse du bois Michal
38500 SAINT-CASSIEN
04.76.35.36.55
contact@teb-betfluides.fr

Date	Rédacteurs	Indice	Modifications
17/11/2025	LLA	A	Version initiale

Phase :	<i>DIAG</i>	<i>EF</i>	<i>ESQ</i>	<i>APS</i>	<i>APD</i>	<i>PRO</i>	<i>DCE</i>	<i>MARCHE</i>
---------	-------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	---------------

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	2
1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ET PARTICULIERES	4
1.1 DESCRIPTION DE L'OPERATION	4
1.2 BUREAU D'ETUDES FLUIDES	4
1.3 NATURE DES TRAVAUX.....	5
1.4 CONNAISSANCE DU DOSSIER.....	5
1.4.1 Pièces du présent lot.....	5
1.4.2 Visite de site.....	5
1.5 CONDITIONS ADMINISTRATIVES, COORDINATION ET SECURITE	6
1.6 PRESTATIONS GENERALES OBLIGATOIRES.....	7
1.6.1 Avant la signature des marchés	7
1.6.2 Phase de préparation, d'études et de synthèse	7
1.6.3 En cours de chantier.....	9
1.6.4 En fin de chantier.....	14
1.6.5 Après réception	17
1.7 NORMES ET REGLEMENTS	18
1.7.1 Environnement législatif et réglementaire.....	19
1.7.2 Normes	19
1.7.3 DTU.....	20
1.7.4 Autres documents.....	21
1.8 BASES DE CALCUL ET DE MISES EN ŒUVRE	23
1.8.1 Classements et certifications.....	23
1.8.2 Thermique	23
1.8.3 Chauffage – Climatisation - Rafraichissement.....	23
1.8.4 Sanitaire.....	23
1.8.5 Acoustique.....	24
1.9 SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	25
1.9.1 Généralités.....	25
1.9.2 Circulateurs électroniques.....	26
1.9.3 Compteurs d'énergie.....	27
1.9.4 Robinetterie.....	27
1.9.5 Matériaux de revêtement coupe-feu.....	30
2. DESCRIPTIF TRAVAUX GENERAUX ET PREPARATION DE CHANTIER.....	32
2.1 PRINCIPES EXISTANT ET PROJET	32
2.1.1 Existant	32
2.1.2 Projet tranche ferme	34
2.1.3 Projet tranche conditionnelle	35
2.2 CONTRAINTES DES COUPURES.....	35
2.3 DEPOSES ET EVACUATIONS	35
2.4 PANNEAU DE CHANTIER.....	36
2.5 ETUDES PREPARATOIRES	36
2.6 SCHEMA DE PRINCIPE DE RECOLLEMENT.....	37
3. DESCRIPTIF PRODUCTION ECS ET PANOPLIES PRIMAIRES	38
3.1 PRINCIPE ET DIMENSIONNEMENT	38
3.2 PANOPLIES HYDRAULIQUES PRIMAIRES	38

3.2.1	<i>Primaire ballon de stockage primaire</i>	38
3.2.2	<i>Ballon de stockage primaire</i>	39
3.2.3	<i>Primaire échangeur instantané</i>	39
3.2.4	<i>Echangeur instantané</i>	39
3.3	DISTRIBUTION	41
3.3.1	<i>Locaux techniques et non chauffés</i>	41
3.3.2	<i>Repérage commun à tous les réseaux</i>	41
3.4	ESSAIS ET MISES EN SERVICE	42
4.	DESCRIPTIF EF, ECS ET BOUCLAGE	43
4.1	PANOPLIE EAU FROIDE	43
4.2	TRAITEMENT D'EAU	43
4.3	DEPART ECS	45
4.4	MITIGEAGE BATIMENT B	45
4.5	RETOUR BOUCLAGE	45
4.6	VANNE DE COUPURE SURCHAUFFE BATIMENT A	46
4.7	DISTRIBUTIONS EF ET ECS	46
4.8	ESSAIS ET MISES EN SERVICE	47
5.	DESCRIPTIF ELECTRICITE, REGULATION ET SUPERVISION	48
5.1	ELECTRICITE	48
5.2	REGULATION ET SUPERVISION	48
5.2.1	<i>Contrôle températures ECS et Bouclage</i>	48
5.2.2	<i>Serveur web</i>	48
5.2.3	<i>Imagerie</i>	48
5.3	ESSAIS ET MISES EN SERVICE	49
6.	DESCRIPTIF TRANCHE CONDITIONNELLE	50

1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ET PARTICULIERES

1.1 DESCRIPTION DE L'OPERATION

Le présent document a pour objet de définir l'étendue des travaux du lot unique nécessaires au remplacement de la production d'Eau Chaude Sanitaire des Bâtiments A et B de la Résidence Etudiante Les Taillées à Saint Martin d'Hères (38) pour le Maître d'Ouvrage CROUS DE GRENOBLE.

NOTA IMPORTANT ENGAGEMENTS ET RESULTATS ATTENDUS

Les présents travaux visent à remédier à certains dysfonctionnements majeurs affectant l'installation d'eau chaude sanitaire. Dans un premier temps, ils se concentrent uniquement sur la production d'eau chaude sanitaire, afin de mettre en œuvre une première mesure corrective.

Les interventions portant sur l'ensemble des équipements et aménagements de la sous-station de chauffage urbain, ainsi que sur la réhabilitation des réseaux de distribution et de bouclage d'eau chaude sanitaire, seront réalisées ultérieurement dans le cadre d'une consultation et d'un marché de travaux distincts.

En conséquence, la Maîtrise d'Ouvrage n'attend pas des présents travaux qu'ils résolvent l'ensemble des dysfonctionnements constatés sur la résidence (notamment en ce qui concerne les débits, les températures de distribution ou le bouclage).

Cependant, il est attendu que la production d'eau chaude sanitaire soit, à l'issue des travaux, correctement dimensionnée, fonctionnelle et régulée pour l'ensemble de la résidence.

1.2 BUREAU D'ETUDES FLUIDES

Le Bureau d'Etudes Techniques Energétiques du Bâtiment « TEB » situé à 18 Impasse du Bois Michal – 38500 SAINT CASSIEN – Téléphone 04.76.35.36.55 – Courriel : contact@teb-betfluides.fr, est l'auteur du présent document.

Il agit dans le cadre d'un marché d'études et d'ingénierie.

1.3 NATURE DES TRAVAUX

Les travaux faisant l'objet du présent programme comprennent :

Tranche ferme :

- Consignations et condamnations des réseaux chauffage, plomberie et électricité,
- Dépose et évacuation de la panoplie AEP et de la production ECS existantes dans la sous-station Chauffage Urbain dans le bâtiment B,
- Panoplie avec mise en attente pour futur réseau de bouclage en sous-station Chauffage Urbain dans le bâtiment B,
- Mise en œuvre d'une nouvelle panoplie AEP, d'un traitement d'eau et d'une nouvelle production ECS communes aux 2 bâtiments en sous-station Chauffage Urbain dans le bâtiment B,
- Essais, réglages et mise en service.

Tranche conditionnelle bâtiment A :

- Ajout de piquages sur collecteur ECS pour mise en œuvre d'un second surchauffeur électrique mobile (location à la charge du MOA).

1.4 CONNAISSANCE DU DOSSIER

1.4.1 Pièces du présent lot

Les pièces techniques propres au présent lot sont :

- Le présent Cahier des Clauses Techniques et Particulières (C.C.T.P.),
- La Décomposition des Prix Globale et Forfaitaire (D.P.G.F.),
- Plan 01 – Schéma de principe,
- Annexe 01 – Planning travaux.

Les pièces administratives sont indiquées dans le C.C.A.P.

1.4.2 Visite de site

L'entreprise devra se rendre sur place afin d'évaluer au mieux ses prestations.

Aucune demande ultérieure due à une mauvaise appréciation des travaux ou de l'environnement ne pourra être réclamée.

La visite de site commune est obligatoire.

L'attestation de visite signée par la MOA ou la MOE devra être jointe en annexe de l'offre technique et financière de l'entreprise dans la cadre de l'appel d'offre.

Toute offre pour laquelle la visite de site n'aurait pas été effectuée sera jugée non conforme.

1.5 CONDITIONS ADMINISTRATIVES, COORDINATION ET SECURITE

Voir pièces administratives.

L'entrepreneur du présent lot doit assurer son intervention dans le respect du planning défini avec le pilote de l'opération. Il est tenu de remettre aux autres corps d'état, dans les délais impartis, tous les documents nécessaires à l'exécution de leurs travaux (réservations, encombrement des matériels, détails d'exécution, contraintes, etc.).

Il s'assurera aussi que les documents nécessaires à la réalisation de ses ouvrages lui sont transmis en temps utile, notamment pour les sujétions apportées par les prestations des autres corps d'état.

Il intégrera dans le planning des travaux tous les délais nécessaires aux validations de la Maitrise d'Ouvrage et de la Maitrise d'œuvre, aux démarches administratives et aux autorisations préalables à l'exécution des prestations.

1.6 PRESTATIONS GENERALES OBLIGATOIRES

Les prestations de l'entrepreneur du présent lot comprennent d'une façon générale :

1.6.1 Avant la signature des marchés

Dossier « MARCHE »

- La fourniture de la totalité des documents constituant le dossier "MARCHE" du présent lot (le nombre de dossiers marché sera défini par la Maitrise d'Ouvrage),
- La vérification, et s'il y a lieu la modification des quantités indiquées dans la D.P.G.F. Toute modification devra être justifiée et communiquée au bureau d'études. L'adjudicataire sera engagé à réaliser les installations telles qu'elles sont décrites dans le présent document et/ou dessinées sur les plans de la consultation, et ce même si la D.P.G.F. (modifiée ou non par l'entreprise), qui servira à la passation du marché, comportait des erreurs ou des oublis. Ce document servira aussi comme base de prix pour d'éventuels travaux supplémentaires,
- La récupération du Rapport Initial du Contrôleur Technique (RICT) et la prise en compte des éventuelles remarques dans son offre « MARCHE ».

1.6.2 Phase de préparation, d'études et de synthèse

L'entreprise intégrera la transmission de chaque document avec cartouche (comportant les références du document, indices, dates, dénominations, zone/bâtiment/étage/local/type concernés, etc.) et chaque envoi par bordereau d'envoi (comportant indices, dates, documents transmis, contenu des modifications, etc).

Aucune documentation générale ou commerciale sans le repérage des données spécifiques au projet ne sera analysée.

Tous les plans et schémas devront être fournis sous forme de fichier .pdf et .dwg/.rvt/.ifc/.n8p.

Sur demande de la Maitrise d'Ouvrage ou de la Maitrise d'œuvre, les envois pourront être transmis sous format papier.

Interfaces

- La préparation du chantier en liaison avec les autres corps d'état,
- La présentation au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre, de tous les matériels prévus au marché, avant les commandes, afin qu'ils puissent en apprécier les caractéristiques et esthétiques et demander s'ils le désirent, un modificatif de ceux-ci,
- La fourniture ou demande de tous les renseignements nécessaires au projet, auprès des entreprises adjudicatrices des autres lots,
- La prise de contact avec les services concessionnaires,
- Durant tout le chantier, mises à jour de l'ensemble des documents à réception des synthèses et des évolutions du projet de la Maitrise d'Ouvrage, de la Maitrise d'œuvre ou d'autres corps d'état.

Dossier d'exécution

- La liste des documents que l'entrepreneur soumettra pour visa à la maîtrise d'œuvre,

- Les plans d'exécution avec intégration par l'entrepreneur de ses choix de matériels et de mise en œuvre (supportage, calorifuge, dispositifs de dilatation...) et conformes dans tous les principes au projet, au 1/50^e,
- L'adaptation des plans de synthèse sur la base de ces plans d'exécution,
- Les notes de calculs de dimensionnement sur tableaux récapitulatifs pour les réseaux,
- Les notes de calcul des organes et ouvrages contenus dans sa prestation,
- Les principes de sélection des équipements proposés.

Dossier d'atelier et de chantier

- La liste des documents que l'entrepreneur soumettra pour visa à la maîtrise d'œuvre,
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques dimensionnelles et techniques du matériel, ses conditions d'exploitation et les divers agréments ou labels concernés (ils doivent clairement faire apparaître les différences et les justifier au risque de recevoir un refus, l'obligation de remplacement à tout moment et la prise en charge des conséquences et adaptations),
- Les plans d'exécution au 1/50^{ième} des installations avec intégration des choix de matériels et de mise en œuvre (supportage, calorifuge, dispositifs de dilatation...) et conformes dans tous les principes aux plans de la maîtrise d'œuvre, avec dimensions et altimétries, au 1/50^{ième},
- Les plans de réservations au 1/50^{ième} côtés nécessaires à la réalisation de ses travaux pour fourniture aux bureaux d'études et/ou lots concernés,
- Les détails de réservation type édicules, crosses, costières, etc seront réalisés au 1/20^{ième},
- Les plans de détail d'exécution, chantier et locaux techniques au 1/20^{ième},
- Les élévations et coupes nécessaires au 1/20^{ième},
- La synthèse de ses ouvrages avec les lots concernés,
- Les notes de calcul (dimensionnements et pertes de charge) de tous les réseaux et équilibrages,
- Les notes de calcul des réseaux frigorifiques, y compris calculs de concentration en fluide frigorigène,
- Les notes de calculs acoustiques prenant en compte les matériels soumis par l'entreprise et validant le respect des exigences du projet, y compris dimensionnement des pièges à son et baffles acoustiques,
- Les notes de calcul et dimensionnement des supportages, y compris désolidarisation antivibratiles,
- Toutes notes de dimensionnement complémentaires,
- La liste des matériels avec nomenclature comportant référence et marque sélectionnées, y compris fiches techniques,
- Les schémas de principe et synoptiques de l'ensemble des réseaux,
- Les bilans des puissances thermiques installées, avec répartition par productions et types de terminaux,
- Les bilans de puissances et attentes électriques,
- L'analyse fonctionnelle complète de l'ensemble des installations, y compris les équipements autonomes remontés ou non sur la supervision,
- La liste de points détaillée des systèmes et des équipements, y compris GTC/GTB ou supervision serveur web,
- Les passerelles de communication des équipements avec régulation embarquée,
- Les schémas électriques de tableaux,
- Les récapitulatifs des besoins demandés aux autres corps d'état et suffisamment renseignés, y compris socles, alimentations électriques avec foisonnement, etc.

- Tout autre document nécessaire à la réalisation d'une synthèse quelconque avec un autre corps de métier.

Approbation du matériel

Un échantillon de chaque matériau ou appareil devra être fourni avant tout commencement des travaux pour approbation par les Maîtres d'Œuvre et conservé pour permettre le contrôle de l'installation exécutée avec des matériaux ou des appareils conformes aux échantillons remis.

Pour chaque matériel et équipement :

- Fiche précisant en détail, modèle, type, grandeur, orientation, performances, caractéristiques, nature des matériaux, etc. (tout ce qui est nécessaire pour passer une commande au constructeur, y compris les éventuelles options retenues),
- La documentation technique spécifique et le cas échéant, le plan du constructeur,
- Pour toute machine tournante, la courbe avec indication du point de sélection sur celle-ci et puissance absorbée de chaque point nominal de fonctionnement,
- Procès-verbaux d'essais et description d'essai par un Organisme Officiel, y compris procès-verbal d'essai réservoir sous pression, procès-verbal de clapet coupe-feu, procès-verbal de matériau coupe-feu, etc.

Concessionnaires et demandes de raccordements

L'entreprise adjudicatrice doit effectuer les démarches nécessaires auprès des services techniques et administratifs ou concessionnaires du site. Elle doit effectuer les demandes de raccordement et s'assurer de l'exécution des travaux en coordination avec l'avancement du chantier.

Elle tiendra compte au niveau de la réalisation des remarques éventuelles formulées par ceux-ci et elle enverra un double du plan de principe de branchement approuvé à la maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage.

1.6.3 En cours de chantier

Installations et mises en œuvre

- La fourniture à pied d'œuvre et mise en place de tous les appareils, canalisations, gaines et accessoires nécessaires à leur alimentation ou à leur montage, dans les conditions fixées par les diverses pièces constituant le dossier, et en sorte que l'installation soit complète, en ordre de marche, réglementaire et d'excellente qualité tant au point de vue technique qu'esthétique, sans pouvoir arguer d'imprécisions dans les pièces constituant le dossier d'appel d'offres,
- Tous les frais d'installation, location, entretien, fonctionnement, démontage et repliement du matériel de manutention, de levage et d'échafaudage nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages dont il a la charge, et cela jusqu'à la fin de son intervention sur le chantier,
- Les travaux annexes de percements, saignées, rebouchages, raccords, lissage, réservations, aménagements spéciaux si nécessaire, échafaudages, peinture, reprises diverses,
- Le rebouchage systématique des percements, réservations, trémies, etc., ainsi que le rétablissement du degré coupe-feu des parois traversées.

Sécurité, nettoyage et protection des ouvrages

- Toutes dispositions afin d'assurer la sécurité du chantier, l'hygiène et la sécurité des travailleurs, la sécurité publique, et de se soumettre à toutes les attentions mises à sa charge par les lois et décrets en vigueur, et à tous les règlements de police, de voiries ou autres, ainsi qu'au document élaboré par le coordinateur de sécurité (C.S.P.S.),

- L'entreprise doit prendre toutes dispositions nécessaires pour protéger et empêcher l'utilisation des appareils en cours de travaux (réseaux, siphons, évacuations, etc.) afin d'éviter leur dégradation et la pénétration des gravois. Les équipements sont sous la responsabilité de l'entreprise jusqu'à réception des installations,
- L'entrepreneur sera responsable de ses ouvrages jusqu'à la date de réception. Il devra la mise en place et le maintien de protections suffisantes correspondant à un déroulement normal de chantier. L'enlèvement de ces protections ne sera effectué que sur l'ordre du Maître d'œuvre (conducteur de chantier),
- De plus, devant intervenir à proximité et sur des ouvrages exécutés par d'autres corps d'état, il devra les respecter et prendre à sa charge toutes les mesures de protection nécessaires, lesquelles devront recevoir l'agrément des corps d'état concernés. Tous dégâts occasionnés à des travaux d'autres corps d'état, seront réparés par le corps d'état concerné aux frais du présent lot,
- L'entreprise devra le nettoyage du chantier, l'enlèvement de ses gravats, déchets ou emballages, après chacune de ses interventions,
- Tous les déchets, gravats, emballages seront emmenés dans une benne d'évacuation que l'entreprise aura prévue à sa charge, ou au compte-prorata s'il y en a un, ou encore en déchetterie,
- Si le chantier n'est pas nettoyé quotidiennement, le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage fera intervenir une entreprise extérieure de nettoyage au titre du compte prorata, ou aux frais de l'entreprise fautive si la preuve est faite que les déchets récurrents proviennent de la ou des mêmes entreprises.

Procédure d'autocontrôles

Au fur et à mesure de la réalisation et en adéquation avec le planning et les interfaces T.C.E :

- Les plans et documents Tels Que Construits (T.Q.C.) mis à jour en fonction des modifications apportées en cours de chantier,
- Les vérifications réglementaires et essais fractionnels,
- Les fiches d'autocontrôle et procès-verbaux d'épreuves et d'essais à l'avancement du chantier.

Elles auront lieu avant le calorifugeage, le rebouchage des trémies, la fermeture des gaines techniques, la pose des faux plafonds et faux planchers.

Elles s'effectueront en présence de la Maitrise d'Œuvre et de l'installateur.

Il sera procédé à la vérification :

- De la mise en œuvre du matériel,
- De la conformité des installations en fonction des prestations figurant au Marché,
- De l'état du matériel.

Tous les essais pourront être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou de leur mise en œuvre n'est pas acceptée.

La procédure d'autocontrôles sera matérialisée par un recueil de fiches établies par l'entrepreneur du présent corps d'état en cohérence avec l'organisation du présent descriptif, avec les recueils de fiches des autres corps d'états du présent ensemble et avec la décomposition des tâches du calendrier détaillé contractuel des travaux.

Avant utilisation, les fiches d'autocontrôles ainsi établies seront soumises au Contrôleur Technique et à la Maitrise d'œuvre qui pourront demander des adaptations ou compléments.

Après autocontrôle, ces fiches datées et signées constitueront certificat par l'entrepreneur de la réalité du contrôle et de la conformité où, à défaut, mentionneront les anomalies relevées ainsi que les mesures prévues pour y remédier.

Dans le cas d'autocontrôles d'ouvrages en relation avec ceux d'un ou plusieurs autres corps d'états, les fiches correspondantes seront visées pour chacun des entrepreneurs concernés.

Les fiches d'autocontrôle sont remises au même titre que les documents d'exécution.

La non-fourniture d'une fiche d'autocontrôle vaut non-achèvement de la tâche correspondante.

Contrôle d'étanchéité sur les circuits d'eau

Les essais officiels seront effectués après la vérification générale, l'entreprise ayant au préalable procédé à tous ses essais d'étanchéité pour lesquels elle aura produit les procès-verbaux d'épreuve correspondants.

Sur demande de la Maitrise d'Ouvrage ou de la Maitrise d'œuvre, il sera réalisé l'épreuve de parties de réseau de leur choix, même après calorifuge.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'entreprise.

La pression d'épreuve sera d'une fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront être effectuées sur tout ou partie des réseaux ou matériels hydrauliques.

Cette vérification de l'étanchéité pourra être renouvelée après chaque essai de fonctionnement, lorsque les installations seront revenues à température ambiante.

Tout autre essai sera différé tant qu'il n'a pas été remédié définitivement aux défauts d'étanchéité constatés au cours de vérifications précédentes.

Les essais seront exclusivement réalisés à l'eau. Le réseau sera ensuite vidangé.

Contrôle d'étanchéité sur les circuits d'air

Les conduits et plénums feront l'objet d'un contrôle d'étanchéité à l'air par sondage, qu'ils soient réalisés en tôle par le présent corps d'état ou en béton ou maçonnerie.

Les contrôles d'étanchéité sur les réseaux d'air se feront par différence des mesures de débit d'air entre celles relevé sur les collecteurs et celles des terminaux.

Toutes les manœuvres sont effectuées par le personnel de l'entreprise, sous sa responsabilité.

Chaque essai est répété autant de fois qu'il est nécessaire et tant que le résultat n'est pas satisfaisant.

Durant ces tests, les gaines ne sont pas calorifugées et les rebouchages de trémies ne sont pas effectués.

Rinçages

Après chaque épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à propreté parfaite et rempli en eau traitée.

Si l'entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque pas d'attaquer les matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps d'échange, etc., ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

Les rinçages seront réalisés par l'entreprise.

A l'issue de la phase de rinçage, l'entreprise injectera un produit passivant dans l'intégralité du réseau.

CONSUEL

L'entreprise aura à sa charge le formulaire CONSUEL, de faire visiter le cas échéant ses installations par le même organisme de contrôle mandaté par le lot Courants Forts-Courants Faibles-Electricité, de lever toutes les réserves et observations du bureau de contrôle et de remettre le formulaire CONSUEL.

Vérifications statiques

Ces vérifications seront réalisées par sondages, avant les mises en service et porteront sur (liste non limitative)

Réseaux hydrauliques :

- Sens d'écoulement dans les appareils (vannes, filtres, clapets anti-retours, etc.),
- Position des organes de purge, vidange, remplissage, évent, sectionnement et sécurité,
- Sens d'écoulement vers points bas des chapes,
- Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
- Calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,
- Position des appareils de mesure et sondes de régulation,
- Rinçage et remplissage au produit inhibiteur.

Centrales d'air et ventilateurs :

- Mise en place des carters de sécurité,
- Désolidarisation des gaines (manchettes),
- Mise en place des filtres provisoires pour essais,
- Position des appareils de mesure et sonde de régulation,
- Bon alignement des transmissions,
- Raccordement des protections thermiques,
- Fermeture et verrouillage des portes de caisson,
- Propreté intérieure,
- Mise en place des interrupteurs de sécurité.

Armoires électriques :

- Mise en place des organes de sécurité,
- Mise à la terre.

Régulateurs de débits :

- Raccordement des différents composants,
- Raccordement des organes de régulation,
- Accessibilité à la trappe d'accès.

Vérifications dynamiques

Essais de la production de chaleur et de la production froide :

- Contrôle de constance de température d'eau,
- Essais des contrôleurs de débit,
- Pertes de charge des échangeurs,
- Vérification des pressions,
- Essais des sécurités et alarmes.

Réseaux hydrauliques :

- Sens de rotation des pompes,
- Contrôleurs de débit,
- Permutation automatique des pompes de secours,
- Contrôle de perte de charge des filtres,
- Mesure des hauteurs manométriques des pompes,
- Examen des dispositifs d'absorption des dilatations, avant et après mise en température,
- Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
- Mesures de pressions différentielles dans les locaux techniques éloignés et vérification des équilibrages,

Vase d'expansion :

- Contrôle du maintien de pression,
- Essai soupape de sûreté.

Appareils électriques :

- Les mises à la terre et les isollements,
- Les tensions, les intensités,
- Le sens de rotation,
- L'équilibrage des phases,
- Les dispositifs de démarrage et leur efficacité.

Régulation, contrôle et télécommande :

- Le fonctionnement des appareils automatiques,
- Les indicateurs à distance,
- Les télécommandes, asservissements et temporisations,
- Les fonctions des régulateurs,
- Les lois d'asservissement ou de correspondance affichées sur les régulateurs.

Essais

Préalablement, toutes les fiches d'autocontrôle correspondantes auront été remises par l'entreprise.

Lors des essais de contrôle, l'installateur devra fournir tout le matériel nécessaire, les installations provisoires éventuelles, les instruments de mesure et de contrôle, (thermomètres, anémomètre, sonomètres, enregistreurs divers, compte tours, voltmètres, etc.) ainsi que le personnel qualifié jusqu'à ce que les épreuves soient satisfaisantes.

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions figurant dans le Document Technique COPREC N° 1 publié dans le supplément spécial N° 82-51 du Moniteur (décembre 1982) et toutes les réglementations parues avant la date de soumission des marchés. Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le Document Technique COPREC N° 2, publié dans le supplément spécial N° 82-51bis du Moniteur (décembre 1982).

Ces pièces seront à communiquer au Contrôleur Technique et à la Maitrise d'œuvre qui pourront demander des adaptations ou compléments.

L'entreprise devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

Dans le mois qui suit la mise en route de l'installation, divers essais sont faits sur l'installation en fonctionnement continu :

- Essais de puissance et de rendement des appareils
- Fonctionnement des divers dispositifs de sécurité et divers appareils automatiques dans les conditions prévues au présent C.C.T.P.
- Mesure des pressions dynamiques et des puissances acoustiques
- Essais d'isolement et de puissance des installations électriques

Pour ces essais, l'entreprise devra fournir le matériel, les instruments de mesures et le personnel qualifié, nécessaires au bon déroulement de la réception par le maître d'ouvrage.

Repérages et étiquetages

Étiquetage au moyen d'étiquettes gravées et fixées solidement pour tous les équipements, appareillages, tuyauteries, organes de coupure ou de réglage.

Pour les organes de réglage, les valeurs dimensionnelles seront précisées (débit, dimension, réglage, etc.).

Formation du personnel d'exploitation

Conformément à la formation prévue pour les installations d'automation, l'entreprise devra prévoir une formation qui vise la prise en charge des installations après réception des travaux.

La formation se déroulera sur site et elle comprendra :

- L'assistance de l'exploitant à certains essais,
- Un cours général sur les principes des systèmes et les interfaces avec d'autres corps d'états,
- Un cours appliqué aux manœuvres particulières des équipements.

Cette formation se déroulera durant la phase d'essais et au plus tard durant la phase d'O.P.R.

1.6.4 En fin de chantier

Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E.) et Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (D.I.U.O.)

Au plus tard au démarrage des Opérations Préalables à la Réception O.P.R., les dossiers D.O.E. seront remis au Maître d'Œuvre au format .pdf et également .dwg/.rvt/.ifc/.n8p pour les plans ou schémas.

Pour la réception ou chaque réceptions partielles, les dossiers D.O.E. mis à jour seront remis en versions papier (nombre d'exemplaires à définir en cours de chantier) et informatique. Le dossier informatique sera remis par lien de téléchargement et sur Clé USB avec l'ensemble des documents au format .pdf et également .dwg/.rvt/.ifc/.n8p pour les plans ou schémas.

- Dossier d'installation :

Il sera établi un dossier d'installation indiquant les valeurs de référence et la notice d'instruction (conformément aux décrets du 07/12/84, circulaire du 09/05/85, arrêtés des 08 et 09/10/87) des documents transmis et mis à jour tout au long du chantier (y compris préparation de chantier, installations et mises en œuvre, autocontrôles, essais et mises en service, O.P.R., réception) :

- Plans d'exécution Tels Que Construits T.Q.C. ou recouvrements des modifications chantier et complétés du tracé des canalisations réalisées, y compris celles des éventuels travaux modificatifs (les fonds de plan architecte devront être ceux des plans D.O.E. de celui-ci),
- Liste des équipements marques, types et références de tous les matériels mis en œuvre, y compris fiches techniques spécifiques associées,
- Schémas électriques des armoires à jour des modifications,
- Listes de points, analyses fonctionnelles, programmes,
- Notices techniques et d'entretien des différents matériels mis en œuvre ainsi que les valeurs de réglage des matériels réglables,
- Ensemble des documents complémentaires demandés par la Maîtrise d'Ouvrage ou la Maîtrise d'œuvre,

- Dossier de mise en service :

Il comprend les fiches d'autocontrôles, des procès-verbaux, de mises en service et d'équilibrage, les DIUO.

- PV d'autocontrôles,
- PV de mesures et de réglages,
- PV de mises en route ou certificats de conformité des différents matériels par les fabricants vierges de toute réserve, y compris mineure,

- Guides d'exploitation :

- La description complète et détaillée de l'installation avec localisation et repérage des organes de commande et sécurité pour commandes locale ou à distance,
- Les schémas de l'installation et les notices de fonctionnement précisant les diverses configurations d'exploitation par des schémas de principe simplifiés,
- Les consignes d'exploitation comportant obligatoirement les chapitres suivants :
 - Mise en service et arrêt des installations en mode manuel, automatique sous automate local, (ordre des opérations à réaliser, conditions à vérifier, précautions à prendre),
 - Marche normale, choix des auxiliaires, surveillances à effectuer, interventions en cas de dépassement de seuil,
 - Opérations à réaliser en cas d'un incident sur un élément de l'installation ou en cas d'indisponibilité de l'installation de GTB-GTC pour assurer au mieux la permanence du service. Pour chaque machine complexe comme : centrale d'air, etc., il sera joint une petite notice de diagnostic des pannes. Cette notice sera rédigée à l'intention du personnel de veille non spécialisé, de façon à leur

permettre, soit de dépanner en urgence, soit de juger de la gravité de la panne et d'appeler le plus vite possible le spécialiste s'il y a lieu.

- Notices d'entretien et D.I.U.O. :
 - Un calendrier présenté sous forme de tableau récapitulant la répartition dans le temps de toutes les opérations d'entretien.
En colonnes sera indiquée la périodicité des interventions journalières, hebdomadaires, etc.
En ligne, les matériels intéressés, groupés par familles si leur entretien est identique.
 - Pour chaque matériel figurant dans la nomenclature générale et nécessitant un entretien ou une révision périodique, une fiche comportant :
 - Le rappel du repère, de la situation, de la fonction du matériel,
 - Le nom et l'adresse du constructeur et du fournisseur,
 - La nature des interventions d'entretien (électrique, mécanique, etc.) et leur périodicité (dans le temps ou suivant la durée de fonctionnement),
 - La désignation des ingrédients imposés ou recommandés pour chaque nature d'intervention (nature des huiles de graissage par exemple),
 - Les révisions périodiques recommandées ou imposées (dans ce dernier cas, référence des textes imposant des révisions et organismes habilités à les exécuter).
 - Une liste de l'outillage spécial nécessaire pour les interventions d'entretien.
- Dossier de maintenance du désenfumage le cas échéant :
Il sera établi une notice concernant la maintenance du désenfumage mécanique conformément à l'article 15 de l'arrêté du 05/08/92.

L'entrepreneur ne pourra pas dégager sa responsabilité en cas de faute de l'exploitant si celle-ci résulte de lacunes ou d'erreurs dans les notices d'entretien remises, le D.O.E ou les D.I.U.O.

Schémas de principe

L'entreprise fournira et posera les schémas de principe dans chacun des locaux techniques et à proximité de tout sous-ensemble isolé faisant partie de l'installation.

Ces schémas de principe indiqueront les emplacements des principaux équipements, des raccordements et de tous les organes importants de coupure d'isolement et de sécurité devant être mis en place dans chaque local technique, y compris le repérage robinetterie, centrales d'air, etc., et la nomenclature des matériels.

Ils seront affichés en entrée des locaux et si possible à proximité des armoires ou coffrets électriques. Les schémas seront réalisés en couleur, plastifié et fixé sur un panneau de contreplaqué indéformable avec bordure par un profilé en aluminium.

Schémas électriques

L'entreprise fournira et posera les schémas électriques reliés et plastifiés pour chaque armoire ou coffret électriques.

Conditions de réception

- Nettoyage des appareils,
- Achèvement complet des installations réalisées,
- Fourniture des certificats de conformité,

- Les vérifications, essais et mesures de fin de travaux avec les PV d'autocontrôle,
- Les notices techniques de tout l'appareillage installé,
- Le récolement des procès-verbaux d'essais et vérifications d'autocontrôle que doivent effectuer les entreprises sur les installations citées dans les présents documents,
- Un avis sur les résultats de ces procès-verbaux,
- La fourniture du dossier D.O.E. et D.I.U.O.

Opération Préalable à la Réception (O.P.R.)

Voir pièces communes.

Réception

Voir pièces communes.

La réception sera prononcée après achèvement complet des travaux, lorsque les installations auront été reconnues conformes aux conditions imposées.

Si le bureau d'études est obligé de se substituer à l'entreprise pour faire des réglages et pour fournir les pièces à remettre en fin de chantier, cette prestation sera intégralement facturée à l'entreprise défaillante, et retenue sur sa situation de chantier.

1.6.5 Après réception

Levée des réserves

Voir pièces communes.

Si les essais de réception n'étaient pas satisfaisants et entraînaient des modifications à l'installation, la levée des réserves ne serait prononcée qu'après achèvement des modifications et après de nouveaux essais donnant satisfaction à charge du présent lot.

Seront réalisés par l'entreprise le cas échéant :

- Réfection de toutes les malfaçons dans les travaux, et remplacement de tous les appareils ou canalisations qui ne seraient pas conformes aux règlements ou au présent dossier,
- Le maintien en bon état ainsi que la réfection ou le remplacement de toutes les pièces qui se seraient révélées défectueuses pendant le délai de garantie,
- Mise à jour et transmission des D.O.E. et D.I.U.O. suivant les mêmes critères que durant la phase chantier ou la phase de réception.

Périodes de garantie

Voir pièces communes.

La garantie matériel et main d'œuvre compris sera biennale à partir de la date de réception pour tous les équipements dont la garantie légale n'est pas supérieure à ce délai.

Pour les équipements dont la nature ou le mode de mise en œuvre exige une garantie légale supérieure, la garantie la plus longue durée sera appliquée.

La liste des anomalies liées au bon fonctionnement de l'installation sera fournie par la Maîtrise d'Ouvrage à l'Entreprise deux semaines avant la fin de sa garantie.

Seront réalisés par l'entreprise le cas échéant :

- Réfection de toutes les malfaçons dans les travaux, et remplacement de tous les appareils ou canalisations qui ne seraient pas conformes aux règlements ou au présent dossier,
- Le maintien en bon état ainsi que la réfection ou le remplacement de toutes les pièces qui se seraient révélées défectueuses pendant le délai de garantie,
- Mise à jour et transmission des D.O.E. et D.I.U.O. suivant les mêmes critères que durant la phase chantier ou la phase de réception.

1.7 NORMES ET REGLEMENTS

La proposition de l'entreprise est réputée conforme aux textes connus à la date de remise de son offre :

- Lois, décrets, arrêtés, circulaires ministérielles et instructions techniques en découlant, (en particulier, CCTG Génie Climatique, guides et recommandations du GPEM/CC),
- Normes Françaises, Documents Techniques Unifiés, exemples de solutions et Notices du CSTB, Publications UTE, guides techniques de la distribution et recommandations EDF-GDF, dès leur parution, même à titre provisoire,
- Règles et recommandations interprofessionnelles pour couverture des garanties biennale et décennale par les compagnies d'assurances ; avis techniques et accords de la Commission Technique de l'Assurance pour les travaux ou procédés non traditionnels notamment

Ces textes sont appliqués à la fourniture du matériel et à sa mise en œuvre, en tenant compte des répercussions au niveau de l'exploitation, et au caractère réputé complet des installations. Il est apporté un soin particulier aux domaines suivants :

- Nuisances (bruits, pollutions, etc.),
- Règlements sanitaires,
- Sécurité des équipements,
- Travaux d'électricité,
- Protection incendie spécifique au matériel installé.

L'énumération ci-dessous n'est donnée qu'à titre indicatif et ne peut constituer une énumération limitative. L'entrepreneur devra se référer à tous les règlements, lois et textes en vigueur afférents aux travaux.

Les installations seront réalisées conformément :

- Aux publications de l'U.T.E.,
- Aux décrets, arrêtés et circulaires concernant l'équipement et la sécurité dans les bâtiments et locaux spécialement régis,
- Aux règlements de sécurité dans les établissements recevant du public (ERP),
- Aux décrets, arrêtés, circulaires, documents techniques unifiés, normes françaises en vigueur réglementant l'ensemble des ouvrages qui s'y rapportent,
- Aux recommandations des documents techniques unifiés et aux règles de l'art,
- Au règlement sanitaire départemental (ARS) du département, où s'exécutent les travaux, accompagné des arrêtés préfectoraux complémentaires,
- Aux normes NFS 31 010 et NFS 31 015 concernant l'acoustique,
- Aux prescriptions régissant le raccordement au réseau de distribution local.

L'attention des entreprises est particulièrement attirée sur le fait que certains locaux présentent des risques particuliers au sens de la norme NFC15-100. L'ensemble du matériel et canalisation devront respecter les prescriptions correspondantes à ces locaux.

Si en cours de travaux, de nouveaux documents ou mises à jour entraînent en vigueur, l'entrepreneur devrait en informer le Maître d'Ouvrage en indiquant les conséquences sur les ouvrages.

1.7.1 Environnement législatif et réglementaire

Le projet est soumis à tous les textes législatifs et réglementaires applicables, avec en particulier :

- Règlement de sécurité contre l'incendie,
- Code de l'urbanisme,
- Code du travail,
- Code de la construction et de l'habitation,
- Le cahier des conditions et charges générales (norme française P03001),
- Norme C 15.100 pour les raccordements électriques
- Règlement sanitaire départemental type
- Décret n°88319 du 5 Avril 1988 et arrêté de Mars 1982,
- Décret du 5.5.1988 « Règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits du voisinage »,
- Réglementation acoustique du 28 Octobre 1994 publiée au Journal Officiel du 25 Novembre 1994 concernant tous les bruits d'équipements,
- Dispositions du règlement sanitaire départemental,
- Norme ISO 7730 relative à l'ambiance thermique acceptable pour le confort.

1.7.2 Normes

Toutes les normes françaises en vigueur et en particulier toutes les instructions et règles émanant de services ou organismes officiels font partie des documents à prendre en considération, avec pour rubriques principales :

- NF E 51 Machines aérauliques,
- NF P 75 Isolation thermique,
- NF S 30 - 31 Acoustique,
- INT X 1 0 Méthodes d'essais,
- NF X 44 Filtration de l'air,
- NF S 61.931 à 940 Système de sécurité incendie (SSI),
- NF S 61.970 Règles d'installation des systèmes de détection incendie (SDI),
- NF EN 54-1 Systèmes de détection et d'alarme incendie,
- NFP 41 201 à 204 Plomberies sanitaires,
- NFS 30 002 Acoustique,
- NFC 15 100 Installation électrique,
- NF P 14 301 Blocs pleins ou creux de granulats,
- NF A 35 015 et 35016 Armatures pour B.A.,
- NF P 15.30 et suivants Liants hydrauliques,
- P 18 102 et suivants Béton et granulats,
- NF T 54003 et NF T 54017 Tubes en polychlorure non plastifié,
- NFP 84.300 à 84.316 Relatives aux chapes et produits d'étanchéité,
- NF EN 206-1,

- NFP 84.350 Feutres bitumés et chapes souples de bitume armé. Méthodes d'essai,
- NF EN 15319 (décembre 2007) Principes généraux de conception des ouvrages en staff (Indice de classement : P72-701),
- NF DTU 35.1 P1-1 (février 2015) Travaux de bâtiment - Cloisons démontables - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P24-802-1-1),
- Les plafonds suspendus (Calepins de chantier, CSTB Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, FFB Fédération Française du Bâtiment, CAPEB, janvier 2013),
- NF DTU 25.51 P1-1 (mai 2011) : Travaux de bâtiment - Mise en oeuvre des ouvrages en staff traditionnel - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types + Amendement A1 (mars 2018) (Indice de classement : P73-201-1-1),
- Guide d'application de la réglementation incendie - Habitations, ERP, locaux d'activité (Guide Sécurité incendie, CSTB Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, mai 2016),

1.7.3 DTU

Chauffage

- TRAVAUX DE PLOMBERIE - D.T.U. N° 60.1 à 60.5 - Mai 1993
- INSTALLATION DE GAZ D.T.U. N° 61.1 - Avril 1982
- INSTALLATION D'ASSAINISSEMENT D.T.U. N° 63 - Août 1998
- INSTALLATION DE REFRIGERATION D.T.U. N° 67 - Mai 1993
- INSTALLATION DE VENTILATION D.T.U. N° 68 - Juillet 1995
- INSTALLATIONS ELECTRIQUES D.T.U. N° 70 - Mai 1998
- EQUIPEMENTS DE CUISINE D.T.U. N° 90 - Mai 1993
- DTU 65, installations de chauffage central concernant le bâtiment - Mai 1993, notamment :
- D.T.U. N° 65.3 - Installation de sous-stations d'échange à eau chaude
- D.T.U. N° 65.4 - Prescriptions techniques relatives aux chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés
- D.T.U. N° 65.6 - Prescriptions pour l'exécution des Panneaux Chauffants à tubes métalliques enrobés dans le béton
- D.T.U. N° 65.7 - Prescriptions pour l'exécution des Panneaux Chauffants par conducteurs électriques enrobés dans le béton
- D.T.U. N° 65.8 - Prescriptions pour l'exécution des Panneaux Chauffants par tubes matériau de synthèse enrobés dans le béton
- D.T.U. N° 65.9 - Installations de transport de chaleur ou de froid
- D.T.U. N° 65.10 - Canalisation d'eau chaude ou froide Installations de transport de chaleur ou de froid
- D.T.U. N° 65.11 - Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central
- D.T.U. N° 65.12 - Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide
- D.T.U. N° 65.20 - Isolation des circuits, appareils et accessoires.

Plomberie

- DTU 60.1 et ses additifs. Cahier des Charges applicables aux travaux de Plomberie. Règles relatives aux travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié,
- DTU 60.31 Eau froide sous pression,
- DTU 60.33 Evacuations Eaux Usées,
- DTU 60.41 Evacuations Eaux Usées. Canalisations en Polychlorures de vinyle chloré,
- DTU 60.1 et additif 1. Cahier des Charges applicables aux installations de Gaz,
- Cahier des charges et mise en œuvre des tuyaux en polyéthylène rigide et leurs accessoires,

- Cahier des charges générales 9, 9a, 9b du Syndicat Général des Industries Mécaniques et Transformatrices des Métaux,
- Fiches G.C.T.M.O. établies par le C.S.T.B.,
- Recommandations du Guide de l'Installateur de Canalisations Plastiques.

Maçonnerie et divers

- DTU 13-1 Février 1968 Fondations superficielles,
- DTU 20 Maçonnerie B.A.,
- DTU 20-1 Sept. 1985 Ouvrages en maçonnerie de petits éléments parois et murs,
- DTU 20-11 Parois et murs de façades en maçonnerie,
- DTU 21 - Sept. 1984 Exécution des travaux en béton,
- DTU 23-1 Février 1976 Parois et murs en béton armé,
- DTU 26-1 Avril 1985 Enduit au mortier de liants hydrauliques,
- DTU 43.1 Travaux d'étanchéité des toitures terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie,
- DTU 60-2 Juillet 1984 Canalisations en fonte, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes, canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié,
- DTU NV 65 Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions, modifiées en ce qui concerne la neige, section II dit "règles N 84",
- DTU 23-1 Règles de calcul des parois et murs en béton banché.

1.7.4 Autres documents

Chauffage

- CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION – Chapitre 1 - Règles générales – Bâtiments d'habitation - Articles L111-4 à L111-6-2 ; R111-1 à R111-17
- CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION – Chapitre 3 – Protection Incendie ERP - Articles R123-1 à R123-55
- CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION – Chapitre 1 – Chauffage des immeubles - Articles L131-1 à L131-6
- CODE DU TRAVAIL
- REGLEMENTS PROFESSIONNELS U.C.H.
- Règlement de sécurité du 25 Juin 1980 modifié : Sécurité Incendie dans les ERP ; règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les installations recevant du public
- Arrêté du 5/07/1983. Attribution pour des bâtiments d'habitation d'un Label « H.P.E. » et d'un Label Solaire
- Circulaire n° 83.67 du 20 Septembre 1983 relative au Label Haute Performance Energétique et d'un Label Solaire
- Arrêté du 3 Novembre 1983. Application de l'article 35 de l'Arrêté du 2 Août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustibles de d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances
- Arrêté du 13 Avril 1988. Equipement et caractéristiques thermiques dans les bâtiments tertiaires (bureaux, commerces, hôtellerie, industrie)
- Arrêté du 6 Mai 1988. Equipement et caractéristiques thermiques dans les bâtiments à usage sportifs (sauf piscine).
- Instruction Technique n°246 du 3 mars 1982 : désenfumage,
- Aux règles de l'art professionnelles F3i relative au câblage VDI-E pour les réseaux voix, données, images et alimentation électrique,
- Code du travail,
- Décret du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs,

- Règlement sanitaire départemental (DDASS) du département, où s'exécutent les travaux, accompagné des arrêtés préfectoraux complémentaires,
- A la loi du 11 février 2005 applicable depuis janvier 2007 relative à l'accessibilité handicapée,
- Ensemble des normes, DTU, décrets et arrêtés en vigueur applicable au classement de l'établissement.

Plomberie

- Circulaire du 9 Août 1978 relative à la révision du Règlement Départemental Sanitaire applicable pour le Département,
- Arrêté du 15 Mars 1962- Annexe B: désinfection des canalisations d'eau potable,
- Arrêté du 2 Août 1977 et modificatifs : installations de gaz combustibles et hydrocarbures liquéfiés à l'intérieur des bâtiments d'habitation,
- Article 4 du décret du 14 Juin 1969 et arrêté interministériel du 14 Juin 1969 concernant l'isolation phonique des équipements,
- Règlements préfectoraux concernant la sécurité dans les locaux recevant du public,
- Réglementation particulière aux immeubles de cette catégorie,
- Circulaire 72.110 du 29 Juin 1972 relative au Confort Label Acoustique.

Maçonnerie et divers

- BAEL 83 Règles techniques de conception et de calculs des ouvrages et constructions en B.A.

1.8 BASES DE CALCUL ET DE MISES EN ŒUVRE

1.8.1 Classements et certifications

Classement sismique

Classement sismique du projet de niveau 4 (aléa moyen).

La présente offre devra inclure l'ensemble des prestations liées au classement sismique du bâtiment pour que les équipements résistent à un épisode de séisme. L'ensemble des dispositions devront apparaître sur les Plans de Chantier et d'Atelier.

Les recommandations du Plan Séisme (<http://www.planseisme.fr>) devront être respectée notamment le guide « Equipements en zone sismique ».

Certifications spécifiques

Le projet n'est pas concerné par une certification spécifique ou environnementale.

1.8.2 Thermique

Conditions géographiques et extérieures

- Département : Isère (38),
- Localité : Saint-Martin d'Hères,
- Altitude : 213m,
- Zone climatique : G,
- Hiver : Text = -11°C / HR = 80%,
- Eté : Text = 35°C / HR = 40%.

1.8.3 Chauffage – Climatisation - Rafraichissement

Les réseaux hydrauliques seront dimensionnés avec une vitesse maximale de 1.2 m/s et pour une perte de charge de 10 mmCE/m.

Le calcul des pertes de charges sera fait à minima d'après les indications de la publication "pertes de charge hydrauliques" du C.O.S.T.I.C.

1.8.4 Sanitaire

Vitesse dans les canalisations ECS :

- ≤ 1.5 m/s en distribution et collecteurs secondaires en local technique,
- ≤ 2 m/s en collecteur principal en local technique.

Vitesse dans les canalisations Bouclage :

- ≤ 0.5 m/s pour les antennes,
- ≤ 1 m/s pour les collecteurs.

Désignation	Qmini de calcul en l/s	Diamètres intérieurs minimum en mm
Evier	0.20	12
Lavabo	0.20	10

Douche	0.20	12
Poste d'eau	0.33	12
WC avec réservoir	0.12	10
WC avec robinet de chasse	1.50	Diamètre du robinet
Urinoirs à action siphonique	0.5	Diamètre du robinet
Lave-mains	0.1	10

Coefficient de foisonnement minimum = 0.08.

Réseaux gravitaires

La pente à respecter pour les canalisations horizontales d'eau usées sera de 2 cm/m minimum, pour des vitesses d'écoulement ne dépassant pas :

- 2 m/s dans les locaux techniques au sous-sol,
- 1.5 m/s dans les colonnes montantes et distributions générales,
- 0.7 m/s en distribution finale,
- 4 l/s dans les canalisations EU.

Appareils sanitaires	Débit d'évacuation en l/s
Lavabo, lave-mains	0.30
Douche à grille fixe	0.40
Urinoir avec chasse d'eau	0.50
Evier	0.50
WC avec réservoir	2.00
Grille de sol dn 100	1.30

Pente minimum pour réseaux gravitaires de 2cm/m.

1.8.5 Acoustique

Les exigences décrites dans la notice acoustique constituent pour l'entreprise du présent marché une obligation de résultats. Elle mettra tout en œuvre, pour s'assurer que les matériels ainsi que la mise en œuvre de ceux-ci soient conformes à ces exigences.

Bruit rayonné et désolidarisation des équipements

Tous les équipements techniques, y compris en cas de pose sur socle désolidarisé, seront mis en œuvre par l'intermédiaire de systèmes anti vibratiles dimensionnés en fonction de la masse suspendue et de la fréquence de rotation la plus basse de l'équipement en particulier. Le système devra permettre d'assurer un taux de filtrage minimum de 95 % pour la fréquence perturbatrice la plus basse de l'appareil.

Une note de calcul, justifiant du dimensionnement du système anti vibratile, sera transmise pour chaque équipement technique.

Raccordement des canalisations

Toutes les gaines seront reliées aux installations par des manchettes souples.

Tous les réseaux hydrauliques seront reliés aux panoplies de distribution par des manchons antivibratoires.

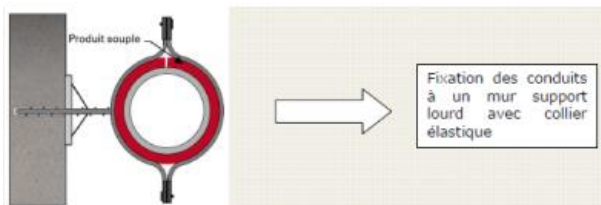
Tous les circuits électriques seront reliés aux installations par des lyres.

Fixation des canalisations et des gaines

Toutes les gaines d'air et les conduites (métallique et PVC) seront reliées au génie civil par des colliers acoustiques munis d'une bande en matériau résilient.

Toutes les canalisations standard en PVC seront fixées uniquement sur un mur de masse surfacique $m_s \geq 200 \text{ kg/m}^2$.

Dans le cas de gaines possédant quatre faces visibles de $m_s < 200 \text{ kg/m}^2$, les conduits et/ou canalisations devront être totalement indépendants des parois de la gaine et fixés aux planchers par le biais d'un support anti-vibratile.

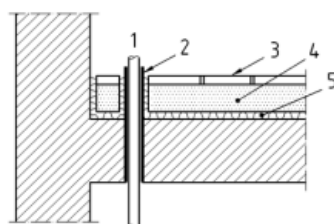


Traversées de planchers ou murs par les conduites

A chaque traversée de paroi ou de mur par une conduite, il sera mis en œuvre un fourreau résilient en caoutchouc synthétique (épaisseur 5 mm) type ARMAFLEX de ARMACELL ou techniquement équivalent.

Un dépassement de 10 cm minimum de part et d'autre de la paroi sera respecté. Le rebouchage au mortier ou au plâtre sera assuré autour de ce résilient.

Un joint acrylique viendra parachever l'étanchéité à l'air.



Légende

- 1 Canalisation
- 2 Fourreau
- 3 Carrelage
- 4 Chape ou dalle flottante
- 5 Sous-couche isolante

Robinetterie

Toute la robinetterie, y compris le mécanisme de WC, sera caractérisée par un niveau de pression acoustique $L_{ap} \leq 20 \text{ dB(A)}$, mesuré suivant la norme NF EN ISO 3822-1, correspondant à un niveau de performance A2 ou A3 suivant les classements EAU et ECAU, et au groupe acoustique I du classement NF EN 200.

1.9 SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

1.9.1 Généralités

L'entrepreneur aura le choix des matériaux, produits et composants de construction parmi ceux qui répondent aux spécifications du Marché.

Pourront faire l'objet des contrôles de fabrication les produits et composants de construction suivants :

- Pompes,
- Ventilateurs,
- Conduits d'air et équipements terminaux à montage apparent,
- Éléments aérauliques ou hydrauliques préfabriqués,
- Tableaux et coffrets d'électricité, régulation et automation.

Le titulaire du présent marché devra présenter un échantillonnage complet des matériels utilisés. Il ne débutera la mise en œuvre qu'après accord du Maître d'ouvrage avec l'appui d'une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux.

Pour les matériels dont les caractéristiques ne sont pas données dans le présent CCTP, leurs performances doivent satisfaire aux exigences des normes en vigueur, et leurs caractéristiques répondre aux impératifs d'homogénéité de qualité de l'ensemble de l'installation.

L'entrepreneur doit choisir ses matériels de façon à obtenir une standardisation d'ensemble de l'installation, en utilisant le nombre le plus réduit de séries et de types.

1.9.2 Circulateurs électroniques

Circulateurs électroniques doubles

Les circulateurs électroniques doubles seront de marque WILO type STRATOS MAXO-D ou techniquement équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- Rotor noyé,
- Moteur ECM,
- Pont de mesure de pression avec 1 manomètre et 2 vannes d'isolement,
- Coque calorifugée intégrale,
- Fonctions DP constant et variable,
- Sécurité anti-gommage,
- Autorisation et commande à distance pour régulation/supervision,
- Retour de marche pour régulation/supervision,
- Retour de défaut pour régulation/supervision,
- PS de 10 bars mini, plage de température entre -10 et 110°C,
- EEI<0.23,
- Garantie 5ans.

Circulateurs électroniques simples

Les circulateurs électroniques simples seront de marque WILO type STRATOS MAXO ou techniquement équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- Rotor noyé,
- Moteur ECM,
- Pont de mesure de pression avec 1 manomètre et 2 vannes d'isolement,
- Coque calorifugée,
- Fonctions DP constant et variable,
- Sécurité anti-gommage,
- Autorisation et commande à distance pour régulation/supervision,
- Retour de marche pour régulation/supervision,
- Retour de défaut pour régulation/supervision,
- PS de 10 bars mini, plage de température entre -10 et 110°C,

- EEI<0.23,
- Garantie 5ans.

1.9.3 Compteurs d'énergie

Les compteurs d'énergie thermique seront de marque DIEHL METERING type SHARKY 775 ou techniquement équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- Mesureur électronique à ultrasons en laiton ou fonte,
- Sonde de température Pt500 à monter dans un doigt de gant et à raccorder au calculateur,
- Sonde de température Pt500 plongée directement dans la partie hydraulique du mesureur,
- Calculateur installé sur le mesureur,
- Comptage secouru par piles à longue durée de vie ou système électromagnétique,
- Approbation MID de classe 2 (selon norme NF EN 1434-1),
- Classe environnementale C (selon EN 1434),
- Afficheur digital LCD,
- Voyants test,
- Perte de charge au débit nominal inférieure à 130 mbar,
- Etalonnage et mise en service avec procès-verbal,
- PV de conformité fourni par le fabricant,
- Remise à zéro le jour de la livraison.

1.9.4 Robinetterie

Généralités

La robinetterie en acier et en fonte se différencie l'une de l'autre par une peinture différente du corps.

Le PN minimal admis est le PN 10.

A l'intérieur d'un bâtiment, et sur une même colonne de distribution, le PN des vannes, robinets, etc, est le même sur toute la hauteur et égal au PN le plus important.

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

Les robinets de vidange à orifice taraudés comportent un bouchon mâle. Ceux à brides sont munis d'une contre-bride pleine boulonnée.

Dans la mesure du possible, toute la robinetterie doit toujours être manœuvrable du plancher de service, l'axe du volant étant à une hauteur par rapport au sol, inférieur à 1,90 m, dans les locaux techniques.

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

Les brides utilisées sont :

- Les brides taraudées pour les tuyauteries filetées (tube galvanisé),
- Les brides à collerette à souder en bout : (tube acier noir) à face de joint surélevée PN 10 et 16.

Vannes d'isolement

Elles sont utilisées pour :

- L'isolement d'appareils et de circuits (pompes, échangeurs, vannes de régulation, etc.),

- La vidange d'appareils et de circuits.

Diamètres inférieurs ou égaux à DN 40 mm :

- Pression de service inférieure ou égale à 10 bars :
Robinets à tournant sphérique, version passage intégral : corps en laiton forgé, sphère en laiton chromé, tige de manœuvre en laiton, joints d'étanchéité en PTFE,
- Pression de service supérieure à 10 bars :
Corps en acier, sphère et tige de manœuvre en acier, joint d'étanchéité en PTFE.

Diamètres supérieurs à DN 40 mm :

- Pression de service inférieure ou égale à 16 bars, vannes à papillon :
 - Corps en fonte GS, manchette en élastomère démontable, papillon en fonte GS revêtu nickel, arbre et axe en acier inox avec oreilles de centrage pour pose entre brides. La vanne doit rester en position en cas de dépose soit de la tuyauterie amont, soit de la tuyauterie aval,
 - Actionneur par levier 1/4 de tour et blocage jusqu'au DN 200 mm par mécanisme réducteur multi tours avec volant au-delà du DN 200 mm
 - Pression de service mini : 16 bars (jusqu'à DN 200), 10 bars (DN supérieur à 200 mm),
 - Pression de service inférieure ou égale à 20 bars,
 - Vannes papillon : corps en acier,
 - Joint PTFE avec étanchéité bis directionnelle papillon acier,
 - Oreiller de centrage et de retenue permettant le démontage de la canalisation aval et le maintien de la vanne avec effet de fond,
 - Rehausse, actionneur comme indiqué ci-avant.

Robinets de réglage

Ils sont destinés à absorber les excédents de pression dynamique (by-pass de vannes de régulation, équilibrage de circuit, etc.).

En aucun cas les dispositifs de réglage ne peuvent être utilisés comme isolement d'appareil ou de réseau (sauf robinets à usage multiple).

Tous diamètres :

Robinet d'équilibrage à soupape avec prises de pression et tige graduée.

Filtre à tamis

Les filtres doivent être facilement accessibles et démontables.

La section totale de passage correspondant aux perforations est au minimum égale à trois fois la section utile de la tuyauterie (coefficient de perte de charge delta inférieur ou égal à 3, filtres propres).

Chaque filtre situé sur une tuyauterie d'un diamètre supérieur à 100 mm est muni d'un robinet à 1/4 de tour pour extraction des boues avec tuyauterie d'évacuation à écoulement visible.

Domaine d'utilisation :

- En amont des pompes, compteurs, etc. :
 - DN inférieur ou égal à 40 mm (pression service inférieure ou égale à 16 bars) :
Orifices taraudés, corps et couvercle en fonte, tamis en acier inoxydable,
 - DN supérieur à 40 mm :

- Pression service inférieure ou égale à 16 bars :
Raccordement par brides, corps en chapeau en acier tamisé en acier inox,
- Pression service supérieure à 16 bars :
PN 25.

Clapets anti-retours

- DN inférieur ou égal à 40 mm :
Orifices taraudés, système à membrane en caoutchouc, corps en fonte, siège en acier nitré, PN 16, installation toutes positions,
- DN supérieur à 40 mm :
Type à deux demi-battants actionnés par ressort pivotant sur axe vertical, montage entre brides PN jusqu'à PN25, fonctionnement vertical et horizontal, corps en fonte GS, battant en bronze d'aluminium, axe et ressort 316 SS.

Soupapes de sécurité

Elles sont du type à ressort avec levier.

Purge d'air

Elle se fait par bouteille d'accumulation munie d'un purgeur d'air doublé par une purge manuelle comprenant un tube DN 1/2 avec robinet sphérique 1/4 de tour bouchonné.

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

Thermomètres

Ils sont à lecture directe.

Chaque thermomètre est du type "à plongeur" avec doigt de gant incorporé sur la tuyauterie d'eau (longueur du plongeur 100 mm mini). Le tube est en verre massif, prismatique grossissant. Le liquide utilisé est organique spécial coloré ou à mercure.

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

La hauteur minimale est de 200 mm.

Plage de graduations :

- Eau chaude (eau comprise entre + 50 et + 110 °C): 0 à + 120 °C.

Manomètres

Ils sont conformes aux normes françaises NFE 15011 à 013.

L'échelle de graduation est environ égale à 1,5 fois la pression de service (en bars).

Leur précision est de plus ou moins 1 % sur toute l'étendue de la graduation.

Le diamètre du cadran ne doit pas être inférieur à 100 mm.

Vidanges

Les vidanges de circuits, les écoulements de presse-étoupe et les trop-pleins sont raccordés jusqu'au puisard ou siphon le plus proche.

Au point bas de chacun des circuits, il est installé un pot de décantation à action cyclonique avec vanne d'extraction par robinet sphérique 1/4 de tour.

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

Lyres de dilatation

La libre dilatation des réseaux soumise à une élévation de température sera compensée par des lyres de dilatation formées par le tracé des canalisations avec création de points fixes et d'ancrage.

Les compensateurs de dilatation de type à soufflet sont proscrits.

Flexibles hydrauliques

Ils sont constitués d'un tuyau élastomère EPDM de qualité alimentaire.

Le revêtement extérieur est constitué d'une tresse en fil d'acier inoxydable AISI 304. La densité de tressage est de 95 %.

Raccords

Les raccords sont en laiton nickelé.

Les raccords avec écrou tournant comportent un joint conique incorporé.

La douille est en acier inoxydable AISI 304 et son sertissage est fait à 360° (sur la totalité de son pourtour).

L'ensemble doit bénéficier de l'avis technique du CSTB avec garantie décennale.

1.9.5 Matériaux de revêtement coupe-feu

Le revêtement Coupe-Feu C.F. peut être réalisé par flocage (produit pâteux composé de liants hydrauliques, pulvérulents légers et d'adjuvants avec incorporation de grillage à mailles) ou bien à l'aide de panneaux rigides. Le produit doit toutefois être exempt de fibres.

Les supports sont protégés par des coquilles agréées, jointives et étanches.

L'épaisseur du produit est fonction du degré coupe-feu. Il est fixé par le PV de résistance au feu.

Il est revêtu d'un pare-vapeur dans le cas de conduits véhiculant de l'air froid (air neuf).

Le matériau et le procédé de mise en œuvre doivent avoir fait l'objet d'un agrément du C.S.T.B. CTICM ou autre laboratoire agréé par le Ministère de l'Intérieur.

Dans le cas de portion de gaine comprise entre la paroi CF et le clapet CF, le revêtement doit assurer sa fonction à la fois sur la gaine et sur une partie de la virole du clapet. Cette disposition doit faire l'objet d'un agrément ou d'un avis de chantier.

Particularités pour les gaines réalisées en béton :

L'entreprise prévoit tous systèmes aubes métalliques pour limiter les pertes de charge.

Ces gaines doivent être étanches, et à cet effet l'entreprise du présent corps d'état procédera à des essais d'étanchéité sous pression d'air, à partir des ventilateurs des équipements (essais aux fumigènes).

Conduits à résistance au feu spécifique :

- Stables au feu et coupe-feu une heure - deux heures - trois heures - suivant implantation,
- Stabilité assurée au feu à l'intérieur et à l'extérieur.

Conduits réalisés en plaques de plâtre spéciales comportant des feuillures (épaisseur 40 et 20 mm), CF ou équivalent. Jointoiement réalisé par colle plâtre. L'ensemble repose sur des profils mécaniques (maxi tous les 0,50 m) suspendus au moyen de tiges filetées galvanisées

La partie de suspente apparente est protégée par coquilles (épaisseurs 25 mm mini), les jonctions entre coquilles étant jointives et étanches.

Suspentes par feuillard acier perforé protégées par des coquilles en plâtre armé par de la fibre de verre.

La conception et la réalisation des réseaux doivent permettre la dilatation des conduits sans déformation.

2. DESCRIPTIF TRAVAUX GENERAUX ET PREPARATION DE CHANTIER

2.1 PRINCIPES EXISTANT ET PROJET

2.1.1 Existant

Effectif à considérer

La résidence se décompose en 2 bâtiments :

- Bâtiment A composé de 128 T1 bis,
- Bâtiment B composé de 93 T1 bis.

En parallèle des présents travaux et dans le cadre du marché à bon de commande, la Maitrise d'Ouvrage a engagé la bascule des logements PMR des 2 bâtiments sur des ballons ECS électriques terminaux.

Pour la nouvelle production ECS centralisée, les logements à considérer sont :

- Bâtiment A composé de 115 T1 bis,
- Bâtiment B composé de 83 T1 bis.

Production ECS existante

L'Eau Chaude Sanitaire des 2 bâtiments A et B est produite depuis la sous-station Chauffage Urbain située dans le bâtiment B par un préparateur MODUL-PLUS de marque HOVAL de 300kW.

Le bâtiment A est alimenté depuis le bâtiment B par des réseaux pré-isolés ECS DN65 cheminant sous la voie du tram.

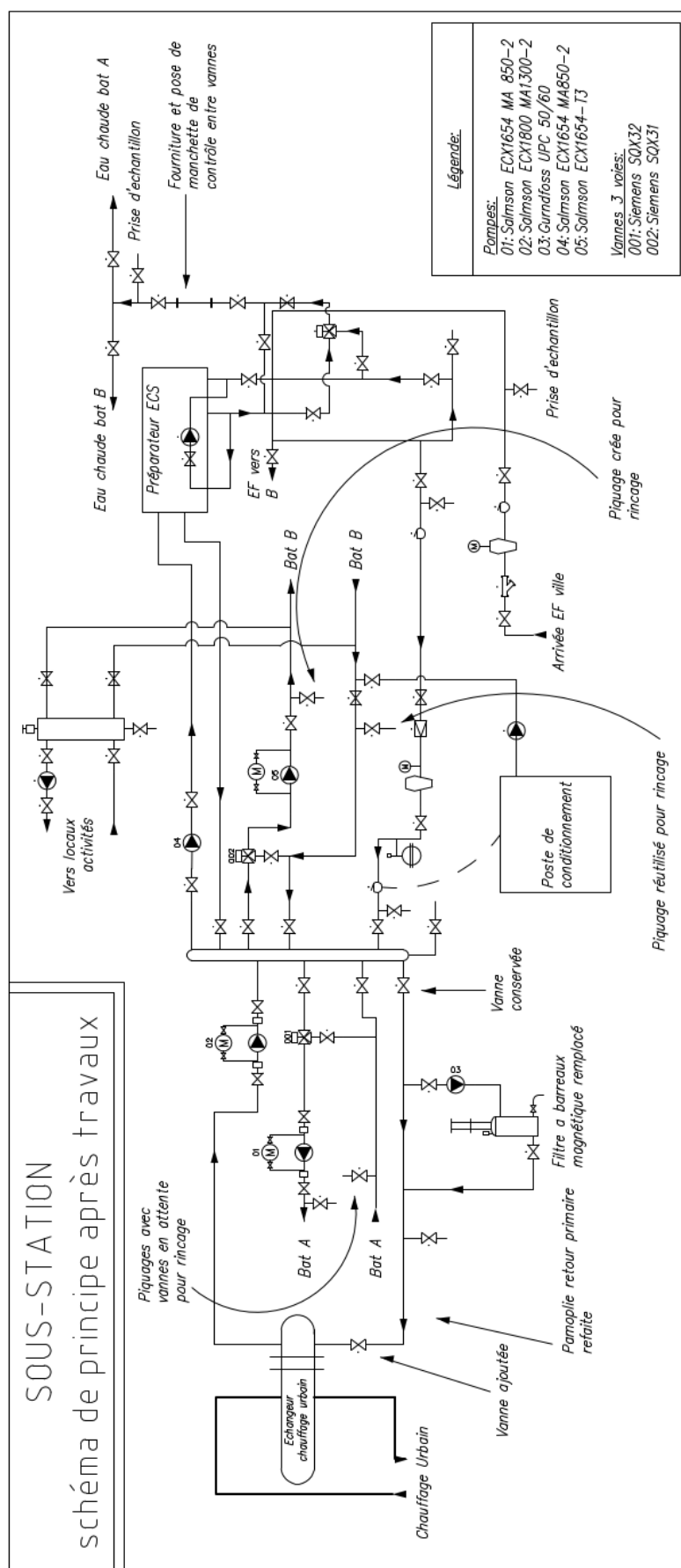
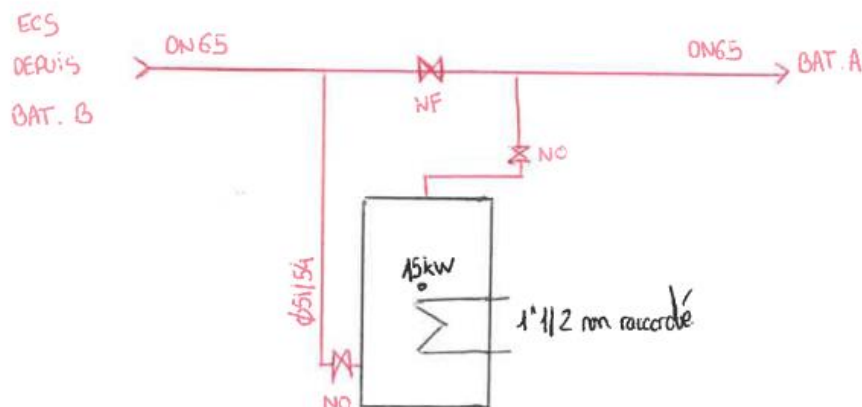


Schéma de principe existant sous-station Chauffage Urbain bâtiment B

En complément au bâtiment A, la Maitrise d'Ouvrage a installé un préparateur d'Eau Chaude Sanitaire de 1500 litres avec résistance électrique 15kW TRI 400V (protection de l'alimentation mise en place 40A) en ligne sur l'arrivée ECS pour un fonctionnement en tant que réchauffeur ECS. Le préparateur est pourvu d'un serpentin 1''1/2 non raccordé.



Principe de raccordement réchauffeur bâtiment A

Des sondes enregistreuses de températures sont en cours d'installation (départ ECS général dans sous-station bâtiment B, arrivée ECS bâtiment A amont réchauffeur, arrivée ECS bâtiment A aval réchauffeur) pour contrôler la perte thermique de la liaison enterrée et l'efficacité du réchauffeur en plein tirage.

Elles permettront d'affermir ou non les travaux de la tranche conditionnelle.

Dysfonctionnements relevés

La résidence présente des dysfonctionnements sur la production et la distribution d'Eau Chaude Sanitaire sur les 2 bâtiments :

- Absence de régulation ou de réglage des débits des secondaires,
- Régulation préparateur ECS inconnue et non contrôlable,
- Absence de thermomètres de contrôle,
- Absence de bouclage,
- Absence de production d'eau adoucie,
- Panoplie AEP, remplissage chauffage et ECS non conformes.

Pour mémoire :

- Le local hébergeant l'arrivée ECS du bâtiment A n'est pas pourvu d'une alimentation eau froide,
- Certaines douches sont équipées de robinets séparés eau froide et eau chaude.

2.1.2 Projet tranche ferme

Le présent lot intègre le remplacement complet de la panoplie Eau Froide ainsi que la production et la panoplie d'Eau Chaude Sanitaire, y compris mise en œuvre d'une production d'Eau Froide Adoucie et mise en attente pour le futur réseau de bouclage.

Dans le bâtiment A et le local ballon réchauffeur, une vanne motorisée de coupure asservie à un thermostat de surchauffe sera ajoutée.

2.1.3 Projet tranche conditionnelle

En fonction de l'analyse des données enregistrées par les sondes de températures amont/aval du réchauffeur, 2 nouveaux piquages seront ajoutés sur le collecteur ECS pour la mise en œuvre d'un préparateur mobile.

La location ainsi que les raccordements hydrauliques et électriques seront à la charge du Maître d'Ouvrage.

2.2 CONTRAINTES DES COUPURES

La résidence sera maintenue en fonctionnement sur les 2 bâtiments et exige des temps de coupure maximaux et contractuels :

- Bascule panoplie eau froide = 8 heures maximales de 9h00 à 17h00,
- Bascule production et panoplie eau chaude sanitaire = 56 heures maximales de J1 9h00 à J3 17h00.

2.3 DEPOSES ET EVACUATIONS

En sous-station Chauffage Urbain, la panoplie Eau Froide sera déposée :

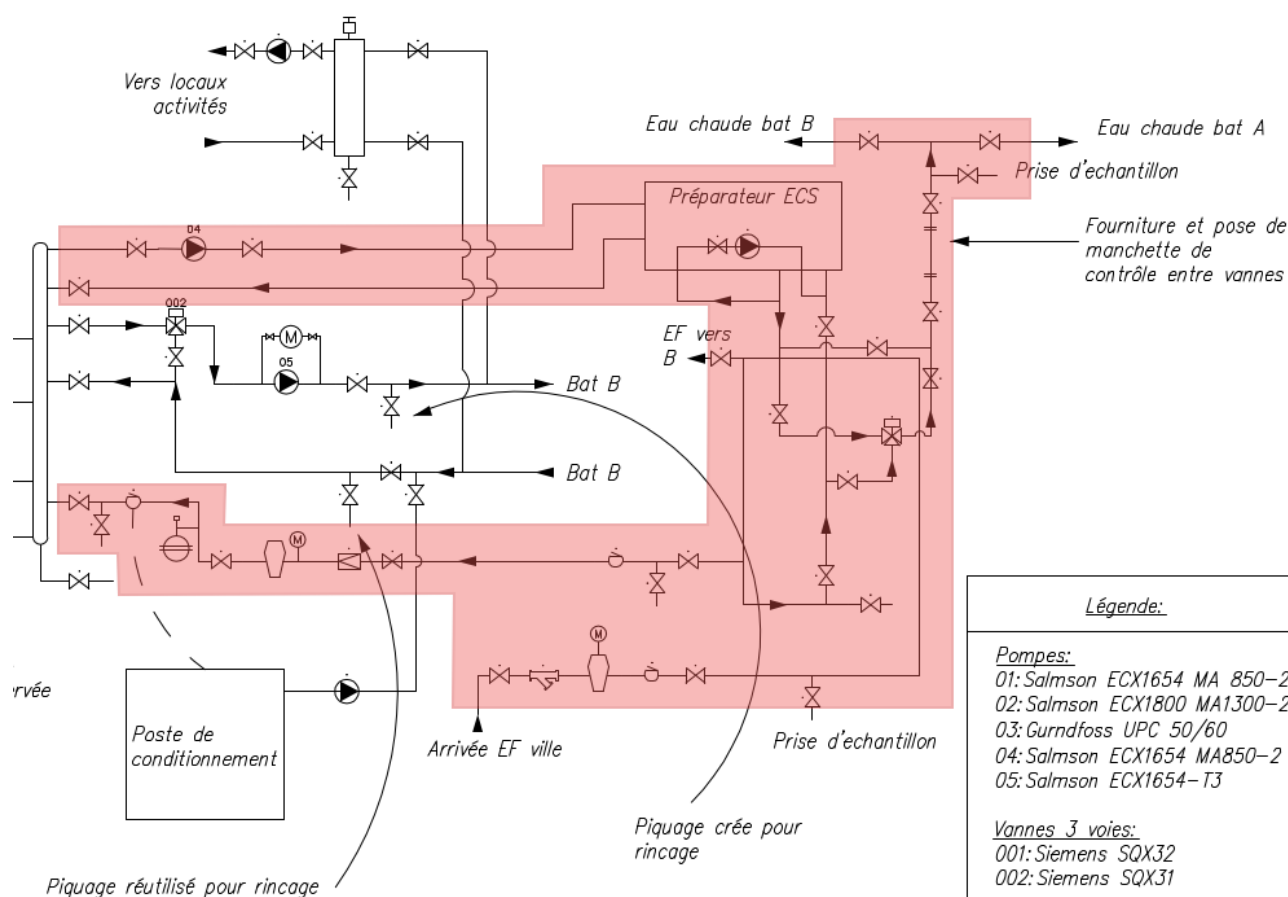
- Depuis la pénétration de l'AEP en sous-station,
- Jusqu'aux pénétrations en sous-station des départs EF bâtiments A et B,
- Jusqu'au piquage existant du remplissage sur la bouteille de découplage.

Egalement, la panoplie et la production d'Eau Chaude Sanitaire seront déposées :

- Depuis les piquages secondaires existants sur la bouteille de découplage,
- Jusqu'aux pénétrations en sous-station des départs ECS bâtiments A et B.

Les pénétrations existantes seront conservées sur environ 40-50 cm afin de permettre le raccordement. Ces déposes sont repérées sur le schéma de principe annoté ci-après.

L'évacuation et le nettoyage seront réalisés à l'avancement.



2.4 PANNEAU DE CHANTIER

Le présent lot aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre du panneau de chantier :

- Etablissement suivant la maquette informatique pendant la phase de préparation de chantier pour mise en œuvre au démarrage des travaux,
- Dimensions 1x1,2m,
- Fixation sur poteaux bois ancrés dans buses béton.

2.5 ETUDES PREPARATOIRES

L'ensemble des études sera réalisé durant la phase de préparation de chantier pour validation de la Maitrise d'œuvre et la Maitrise d'Ouvrage, y compris :

- Planning EXE avec phases et bascules,
- Protocoles d'interventions par phases et bascules,
- Notes de calcul EXE dimensionnement production ECS,
- Schéma de principe EXE,
- Plans de préfabrication panoplies,

- Fiches techniques de l'ensemble des équipements mis en œuvre, y compris réseaux, calorifuge, robinetterie, production ECS, sondes et régulation, etc.

2.6 SCHEMA DE PRINCIPE DE RECOLLEMENT

Dans la sous-station Chauffage Urbain, le schéma de principe global de l'installation sera mis à jour avant réception avec indice DOE et après recollement des installations existantes conservées, sera plastifié et affiché par le présent lot.

3. DESCRIPTIF PRODUCTION ECS ET PANOPLIES PRIMAIRES

3.1 PRINCIPE ET DIMENSIONNEMENT

La nouvelle production ECS sera assurée par un ensemble de production instantané avec échangeur à plaques et ballon de stockage primaire de type HYGIATHERM marque ATLANTIC ou techniquement équivalent.

Hypothèses

- 221 lits avec repas midi (120) et soir (221),
- 50 litres 60°C/lit,
- 4 litres 60°C/repas,
- Volume pointe 10 minutes à 60°C = 1120 litres,
- Volume pointe pluri-horaire à 60°C = 9 720 litres pendant 4 heures,
- Volume journalier à 60°C = 12 000 litres.

Paramètres techniques

- Pertes thermiques de boucle = 20kW (anticipation futur réseau de bouclage),
- Température d'alimentation primaire = 75°C,
- Température sortie secondaire échangeur = 60°C,
- Température d'eau froide = 10°C.

Dimensionnement

- Puissance minimale de l'échangeur = 530kW,
- Volume stockage primaire = 768 litres,
- Puissance appelée par le générateur = 305kW,
- Débit de charge ballon = 13.10m³/h.

3.2 PANOPLIES HYDRAULIQUES PRIMAIRES

3.2.1 Primaire ballon de stockage primaire

Raccordements hydrauliques avec fourniture et pose des équipements et accessoires DN80 suivants :

- Raccordements sur piquages existants bouteille de découplage,
- 3 vannes d'isolement ou by-pass,
- 1 circulateur électronique double et module de comptage énergie intégré avec sondes avec coque d'isolation :
 - o Débit nominal = 13.10m³/h,
 - o Pression disponible mini = 4mCE,
- 1 vanne de réglage avec prises de mesure de pression pour contrôle du débit de marque IMI HYDRONIC ENGINEERING type STAD ou techniquement équivalent,
- 1 clapet anti-retour,
- 2 thermomètres industriels à plonge directe,
- 1 manomètre à bain glycérine monté en by-pass avec vannes d'isolement.

3.2.2 Ballon de stockage primaire

Fourniture, pose et raccordement d'un ballon de stockage primaire de 768 litres de type CORPRIMO 750 marque ATLANTIC ou techniquement équivalent avec les caractéristiques suivantes :

- Volume 768 litres,
- Dimensions (sans jaquette et avec réhausses) Ø790x1985mm,
- Hauteur de bascule 2135mm,
- Cuve en acier,
- Jaquette souple M1 100mm,
- Isolation du fond intérieur,
- 4 piquages de raccordement avec brises jet,
- Vidange 1''1/4 en point bas,
- 3 piquages débouchants,
- Piquage pour emplacement thermomètre,
- Réhausses pour raccordement vidange,
- Pression de service 4 bars,
- Garantie 5 ans.

Le ballon sera muni d'un purgeur, d'un thermomètre industriel à plonge directe et sa vidange sera raccordée avec vanne d'arrêt et ramenée au plus proche du siphon de la chaufferie, y compris capotage oméga arrondi métallique de protection fixé au sol.

3.2.3 Primaire échangeur instantané

Raccordements hydrauliques avec fourniture et pose des équipements et accessoires DN80 suivants :

- 4 vannes d'isolement ou by-pass,
- 1 filtre à tamis avec kit mano,
- 2 thermomètres industriels à plonge directe,
- 1 manomètre à bain glycérine monté en by-pass avec vannes d'isolement.

3.2.4 Echangeur instantané

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par un échangeur à plaques composé de plaques en INOX 316 avec des joints Nitrile de type RUBIS EVO I 432 D marque ATLANTIC ou techniquement équivalent d'une puissance de 531.6 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'alarmes, ainsi que 2 sorties 0/10V 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 présence d'un stockage primaire, la pompe de charge du ballon sera démarrée ou arrêtée en fonction de la charge du stockage primaire.

Une alerte sera 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.

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

La garantie sera de trois ans sur l'échangeur et de deux ans sur les accessoires électriques.

Caractéristiques standards :

- L'alimentation électrique standard sera en monophasé 230 V,
- La température de l'eau sanitaire est réglable (réglage usine 58°C à reparamétrer pour 60°C),
- La température d'eau primaire maximale est de 100°C.

Détail de la fourniture version Instantané :

- Une vanne trois voies primaire motorisée fonctionnant en mélange, sans retour à zéro
- Un circulateur primaire simple à vitesse variable, en fonte, mono 230 V
- Une soupape tarée à 10 bars
- Une sonde de régulation ECS, tout Inox, immergée haute précision PT1000
- Un coffret électronique comprenant :
 - o Une régulation électronique PID - contrôle isotherme de pompe
 - o Sécurité température haute et basse
 - o Horloge hebdomadaire avec double programme journalier
 - o Programme anti légionellose
 - o Compteur horaire de marche par circulateur
 - o 2 sorties de relais (relais à contact sec, ouvert au repos)
 - o 7 entrées sondes PT100 ou PT1000
- Deux reports d'alarmes, deux sorties 0/10V programmables
- Un port microSD, permettant l'extension de la mémoire interne et l'importation de fichier de configurations
- Une prise RS 485 ou IP pour liaison MODBUS

Options proposées par le fabricant à intégrer :

- Second circulateur primaire mono 230 V
- Kit 2 sondes pour le stockage (fonction « économie et performance »)
- Kit 1 sonde pour le primaire (fonction « surveillance du service »)
- Kit 1 sonde pour la boucle ECS (fonction « contrôle anti-légionelle » et anticipation futur bouclage)
- Coque calorifuge M1

Régulation intégrée NAVISTEM W3100 ou techniquement équivalent.

3.3 DISTRIBUTION

3.3.1 Locaux techniques et non chauffés

Réseaux

Les réseaux cheminant en locaux techniques et locaux non chauffés seront réalisés en tube acier noir soudé et chemineront en apparent, y compris :

- Coudes, tés et raccords,
- Supports et fixations des réseaux par colliers isophoniques,
- Peinture antirouille 2 couches,
- Raccordement de tous les équipements,
- Purgeurs automatiques en points hauts avec vannes d'arrêt,
- Vannes de vidange en point bas,
- Percements des parois traversées, ragréages et toutes sujétions de réalisation.

Calorifuge

Calorifugeage de tous les réseaux avec un isolant thermique souple en élastomère ou laine minérale finition kraft-alu (pour l'eau chaude seule) ou mousse polyisocyanurate finition krat-alu avec pare-vapeur et sans interruption (pour le change-over) **de classe 4** selon la norme EN12828, y compris :

- Supports isolants de même nature que le calorifuge, fixations et accessoires de montage,
- Tous les accessoires et robinetterie par coquilles isolantes adaptées ou par recouvrement avec le calorifuge et le revêtement de protection,
- Réhausseurs nécessaires pour la commande des accessoires et robinetterie,

Le calorifuge ainsi que son revêtement seront classés B-s3, d0 (anciennement M1).

Facteur de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ selon la norme EN 12086 (DIN 52615) $\geq 10\ 000$

Réaction au feu :

- Rouleaux sans finition : NF FEU B-s3, d0
- Tubes sans revêtement : NF FEU BI-s3, d0

Le calorifuge sera avec finition PVC.

3.3.2 Repérage commun à tous les réseaux

Il sera demandé pour l'ensemble des réseaux :

- Repérage des circuits à l'aide d'un système clair et lisible en vinyle souple adhésif tous les 5ml sur fond de couleur réglementaire à la nature du circuit avec :
 - o Nom et spécification du réseau,
 - o Flèche d'indication du sens d'écoulement du fluide.
- Repérage des circuits secondaires en local technique avec étiquette gravée sur porte étiquette comportant :
 - o Nom du circuit,
 - o Puissances,
 - o Débits,
 - o Régimes de températures,

- Repérage et identification de chaque élément du circuit (pompes, filtres, vanne d'isolement, vanne d'équilibrage, nourrice, robinetterie, accessoires, etc.) par étiquette gravée avec porte étiquette ou chaînette comportant :
 - o Numérotation/Identification,
 - o Pour les vannes d'équilibrage : débit, réglage,
- En distribution, une pastille de couleur (1 couleur par type de fluides) sera mise en œuvre au droit des ossatures de plafond ou trappes.

3.4 ESSAIS ET MISES EN SERVICE

Essais pression

En complément des essais pression et autocontrôle à l'avancement du chantier, il sera procédé avant la phase de mise en service à un test de pression global en eau brute des ouvrages réalisés.

L'ensemble sera ensuite vidangé.

Remplissage définitif

Le remplissage définitif sera réalisé en eau adoucie.

Réglages

Les vannes de réglage seront correctement équilibrées. Les valeurs de débit et de réglage seront reprises sur les fiches de mise en service remises au démarrage des OPR et mises à jour pour les DOE.

Chaque robinetterie d'isolement et de réglage sera étiquetée avec sa numérotation, son débit et réglage le cas échéant.

La régulation et la supervision seront mises en service par la présente entreprise et l'intégrateur suivant un protocole de test présenté avant exécution pour validation.

Une formation utilisateurs sera réalisée durant la phase des OPR.

Au démarrage des OPR, les schémas de câblage armoires et automates, la liste de points et l'analyse fonctionnelle seront remises et mises à jour pour insertion dans les DOE.

4. DESCRIPTIF EF, ECS ET BOUCLAGE

4.1 PANOPLIE EAU FROIDE

Depuis l'arrivée d'eau en sous-station, mise en œuvre de la panoplie DN80 :

- 3 vannes d'isolement ¼ de tour et de by-pass,
- 1 détendeur,
- 1 filtre à tamis,
- 1 filtre fin 100 microns équipé en by-pass avec vannes d'isolement et by-pass,
- 1 clapet anti-retour EA,
- 1 vanne de vidange DN20 bouchonnée,
- 1 manomètre avec vanne d'isolement,
- 1 thermomètre.

La panoplie sera ensuite divisée en 4 départs :

- Un départ EF brute bâtiment A DN65 :
 - o 2 vannes d'isolement ¼ de tour et de by-pass,
 - o 1 clapet anti-retour,
 - o 1 vanne de vidange DN20 bouchonnée,
- Un départ EF brute bâtiment B DN65 :
 - o 2 vannes d'isolement ¼ de tour et de by-pass,
 - o 1 clapet anti-retour,
 - o 1 vanne de vidange DN20 bouchonnée,
- Un départ EF adoucie DN80 :
 - o 1 vanne d'isolement ¼ de tour et de by-pass,
 - o 1 clapet anti-retour,
- Un départ EF brute puisage sous-station DN15 :
 - o 1 vannes d'isolement ¼ de tour et de by-pass,
 - o 1 disconnecteur contrôlable,
 - o 1 robinet de puisage mural.

4.2 TRAITEMENT D'EAU

Le traitement anti-tarte par adoucisseur est nécessaire pour les besoins en eau adoucie du remplissage chauffage et de la production d'eau chaude sanitaire.

Dimensionnement :

- 12 000 litres/jour sur 8 jours (semaine) + 7 200 litres/jour sur 2 jours (week-end) = 110 m3,
- Dureté de l'eau de Saint Marcellin = 16°f,
- Capacité de traitement à 2°f = 1 540°f.m3,
- Volume résine (pour 6°f.m3/L) = 257 L.

Ces alimentations seront réalisées par l'intermédiaire d'un adoucisseur automatique du type BWT PERLA PRO XL 250, ou techniquement équivalent et de dimensionnement adéquat aux besoins réels

à valider à l'EXE, comprenant les postes suivants, y compris toutes sujétions de raccordements, dont électrique.

Poste de Filtration

Type Filtre BWT INFINITY AUTOMATIQUE

Caractéristiques du filtre : tête incorrodable en bronze avec tête de raccordement orientable, lavage automatique à contrecourant sans interruption de la production d'eau filtrée par pression différentielle et horloge, pression service maxi : 10bars, élément filtrant à tamis permanent, finesse de filtration 90µm ; Alim Mono 230V

Poste d'adoucissement complet

Type simplex à régénérations volumétriques anticipées

Caractéristiques unitaires :

Volume minimal de résine : 250 litres, 12m³/h à 0°TH

Type de régénérations : volumétriques.

Vanne de mitigeage manuelle pour réglage du TH résiduel
~ 2°TH

Fourniture charge résine

Pour la réception, une charge complète de résine sera laissée à disposition à côté de l'adoucisseur en complément de la charge nécessaire à la mise en service et la mise en eau définitive.

Départ eau froide adoucie remplissage chauffage DN25

- 2°TH,
- 2 vannes d'isolement ¼ de tour,
- 1 disconnecteur contrôlable,
- 1 vanne de vidange DN20 bouchonnée,
- Raccordement sur piquage existant bouteille de découplage.

Départ eau froide adoucie alimentation ECS DN80

- 2°TH,
- 4 vannes d'isolement ¼ de tour,
- 1 disconnecteur contrôlable,
- 1 vanne de vidange DN20 bouchonnée,
- 2 clapets anti-retour pour le raccordement sur le préparateur et sur la vanne mitigeuse, avec vannes d'arrêt

NOTA IMPORTANT BAC A SEL

Dans l'attente de la réhabilitation complète de la sous-station lors d'une future consultation et d'un futur marché de travaux, le bac à sel sera positionné devant le filtre magnétique existant. Cette position contraignante pour la maintenance sera reprise lors de la réhabilitation complète.

4.3 DEPART ECS

Au secondaire de l'échangeur instantané, raccordements hydrauliques avec fourniture et pose des équipements et accessoires DN80 suivants :

- 1 vanne d'isolement ou by-pass,
- 1 vanne de vidange DN20 bouchonnée.
- 1 thermomètre industriel à plonge directe.

Le départ sera ensuite divisé en 2 collecteurs :

- Collecteur ECS bâtiment A DN65 :
 - o 2 vannes d'isolement ou by-pass,
 - o 1 clapet anti-retour EA,
 - o 1 vanne de vidange DN20 bouchonnée,
 - o 1 thermomètre industriel à plonge directe,
 - o Raccordement sur départs existants.
- Collecteur ECS bâtiment B DN65 :
 - o 2 vannes d'isolement ou by-pass,
 - o 1 clapet anti-retour EA,
 - o 1 vanne de vidange DN20 bouchonnée.
 - o 1 thermomètre industriel à plonge directe.
 - o Raccordement sur départs existants.

4.4 MITIGEAGE BATIMENT B

Le présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose d'une vanne 3 voies à moteur avec sonde de température servant de mitigeur sur le départ ECS afin de limiter la température ECS. Elle sera réglée pour une température de départ minimum de 55°C et un maximum de 58 °C.

Cette vanne 3 voies servira également de régulation pour obtenir une température de retour de 50°C minimum.

Un aquastat de sécurité permettra la fermeture complète de la vanne 3 voies si la température de départ de l'ECS dépasse les 60 °C.

4.5 RETOUR BOUCLAGE

Un retour bouclage DN80 sera mis en attente sur l'alimentation de l'échangeur avec mise en œuvre d'une vanne d'isolement bouchonnée en amont de l'alimentation d'eau froide.

4.6 VANNE DE COUPURE SURCHAUFFE BATIMENT A

Dans le bâtiment A et le local ballon réchauffeur, une vanne motorisée de coupure asservie à un thermostat de surchauffe sera ajoutée. Le réarmement sera manuel.

4.7 DISTRIBUTIONS EF ET ECS

Réseaux

Les réseaux en locaux techniques seront réalisés en tube inox 316 à sertir.

Y compris :

- Coudes, tés et raccords sertis,
- Supports et fixations des réseaux par colliers isophoniques,
- Raccordement de tous les équipements,
- Vannes de vidange en point bas,
- Percements des parois traversées, ragréages et toutes sujétions de réalisation.

Calorifuge et repérage

Calorifugeage de tous les réseaux avec un isolant thermique souple en élastomère ou laine minérale finition kraft-alu de **classe 4** selon la norme EN12828, y compris :

- Supports isolants de même nature que le calorifuge, fixations et accessoires de montage,
- Tous les accessoires et robinetterie par coquilles isolantes adaptées ou par recouvrement avec le calorifuge et le revêtement de protection,
- Réhausseurs nécessaires pour la commande des accessoires et robinetterie,
- Repérage des circuits à l'aide d'un système clair et lisible en vinyle souple adhésif tous les 5ml sur fond de couleur à la nature du circuit avec flèche d'indication du sens d'écoulement du fluide,
- Repérage et identification de chaque élément du circuit (pompes, filtres, vanne d'isolement, vanne d'équilibrage, nourrice, robinetterie, accessoires, etc.) par étiquette gravée avec chainette.

Le calorifuge ainsi que son revêtement seront classés B-s3, d0 (anciennement M1).

Facteur de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ selon la norme EN 12086 (DIN 52615) $\geq 10\ 000$

Réaction au feu :

- Rouleaux sans finition : NF FEU B-s3, d0,
- Tubes sans revêtement : NF FEU B1-s3, d0.

Le calorifuge sera finition PVC dans les locaux techniques, non chauffés et sous-sols.

Pour mémoire, l'antenne EF de raccordement en chaufferie sera calorifugée anti-condensation et anti-surchauffe par manchon élastomère 25mm sans finition.

4.8 ESSAIS ET MISES EN SERVICE

En complément des mises en service des équipements décrites précédemment, le présent lot prévoira les épreuves à l'eau, rinçage et remplissage définitif. Les procès-verbaux et attestations de l'ensemble de ces travaux seront fournis au démarrage des OPR et mises à jour pour les DOE.

Chaque robinetterie d'isolement et de réglage sera étiquetée avec sa numérotation, son débit et réglage le cas échéant.

5. DESCRIPTIF ELECTRICITE, REGULATION ET SUPERVISION

5.1 ELECTRICITE

Depuis l'armoire existante en chaufferie, les alimentations et protections de la production ECS existante seront déposées.

Depuis l'armoire existante en chaufferie, les alimentations et protections du nouveau préparateur ECS, de la vanne mitigeuse et du coffret de régulation seront mises en œuvre, y compris liaisons.

Le schéma d'armoire électrique sera réalisé, y compris avec recollement de l'existant, et un exemplaire sera mis en œuvre dans l'armoire et dans le DOE.

5.2 REGULATION ET SUPERVISION

5.2.1 Contrôle températures ECS et Bouclage

Pour mémoire, le préparateur ECS intègre sa régulation autonome avec la mise en œuvre de 2 sondes de température sur le ballon de stockage primaire, 1 sur le départ ECS et 1 sur le retour bouclage.

En complément, le régulateur intégré dans le nouveau coffret de régulation ECS/bouclage en chaufferie permettra de remonter les sondes de températures d'information en sous-station afin de générer des alarmes soft en cas de température hautes et basses :

- Température primaire aller,
- Température primaire retour,
- Défaut de synthèse préparateur ECS,
- Température départ ECS bâtiment A,
- Température départ ECS bâtiment B,
- Température alimentation préparateur ECS,
- Défaut de synthèse adoucisseur,
- Défaut aquastat vanne mitigeuse.

5.2.2 Serveur web

L'ensemble de la supervision sera accessible par serveur web **avec fourniture d'une clef 4G et 1 an d'abonnement.**

Il sera mis en œuvre 3 niveaux d'accès programmables avec renvois des informations sur adresse électronique (jusqu'à 3 diffusions par niveau d'accès).

A noter qu'il n'est pas prévu de PC de supervision.

5.2.3 Imagerie

Les imageries listées ci-dessous seront visualisables sur le serveur web :

- Ecran récap alarmes et défauts,
- Ecran récap programmes horaires et consignes,
- Ecran production ECS,
- Ecran températures.

5.3 ESSAIS ET MISES EN SERVICE

La régulation et la supervision seront mises en service par la présente entreprise et l'intégrateur suivant un protocole de test présenté avant exécution pour validation.

Au démarrage des OPR, les schémas de câblage armoires et automates, la liste de points et l'analyse fonctionnelle seront remises et mises à jour pour insertion dans les DOE.

Une formation utilisateurs sera réalisée durant la phase des OPR.

6. DESCRIPTIF TRANCHE CONDITIONNELLE

Dans le local technique bâtiment A du réchauffeur existant, il sera mis en œuvre 2 piquages DN65 sur le collecteur ECS avec 2 vannes d'isolement bouchonnées.