

Maitre d'ouvrage :



MINISTÈRE *de la* JUSTICE

— RÉPUBLIQUE FRANÇAISE —

Direction Interrégionale des Services Pénitentiaires EST-STRASBOURG

19, rue Delacroix – BP 16

67035 STRASBOURG CEDEX 02

## **Centre de Détention de Toul**

804 rue Maréchal Lyautey

54200 TOUL

### **Travaux de raccordement au réseau de chaleur urbain CCTP : lot n°2 – sous-stations chauffage**

Maîtrise d'œuvre :

EPURE Ingénierie



ÉTUDES POUR L'UTILISATION RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE

4, rue du bois

54170 SELAINCOURT

Tél : 06 34 21 83 89

e-mail : [jgaehnke@epure-ingenierie.fr](mailto:jgaehnke@epure-ingenierie.fr)

**PHASE : DCE**

**Septembre 2025**

**Ind 2**

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CLAUSES ET PRESCRIPTIONS GENERALES</b>	<b>4</b>
1.1	OBJET DU PRESENT DOCUMENT.	4
1.2	CONTEXTE ET DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX.	4
1.3	DEFINITION DE LA PROPOSITION.	7
1.3.1	<i>Responsabilité et obligations de l'installateur.</i>	7
1.3.2	<i>Contenus des prestations.</i>	9
1.3.3	<i>Prestations complémentaires dues au présent lot.</i>	10
1.3.4	<i>Pièces à fournir.</i>	10
1.4	DEROULEMENT DE L'OPERATION.	10
1.4.1	<i>Réglementations applicables.</i>	10
1.4.2	<i>Pièces à fournir par l'installateur.</i>	11
1.4.3	<i>Planning des travaux.</i>	12
1.4.4	<i>Stockage-manutention</i>	12
1.4.5	<i>Repérage des équipements.</i>	12
1.4.6	<i>Essais.</i>	12
1.4.7	<i>Nettoyage du chantier.</i>	16
1.4.8	<i>Réception.</i>	16
1.4.9	<i>Dossier d'ouvrages exécutés.</i>	16
1.4.10	<i>Formation du personnel.</i>	16
1.4.11	<i>Garantie.</i>	17
<b>2</b>	<b>BASES DE CALCULS : VALEURS DE REFERENCES</b>	<b>18</b>
2.1	DONNEES GENERALES.	18
2.2	CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE.	18
2.3	CONDITIONS INTERIEURES.	18
2.4	REGIME DE TEMPERATURE DES FLUIDES.	18
2.5	ALIMENTATION ELECTRIQUE.	18
2.6	NIVEAUX SONORES.	18
2.7	REFERENTIELS DE CALCULS.	19
2.7.1	<i>Note de calcul de déperditions.</i>	19
2.7.2	<i>Réseaux hydrauliques.</i>	19
<b>3</b>	<b>BASES DE CALCULS : PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.</b>	<b>21</b>
3.1	TUBE ET TUYAUX RESEAUX AERIENS.	21
3.1.1	<i>Tubes en acier.</i>	21
3.1.2	<i>Tubes en cuivre.</i>	21
3.1.3	<i>Tubes en polyéthylène.</i>	21
3.2	RACCORDS.	21
3.2.1	<i>Raccords à jonction indémontable.</i>	21
3.2.2	<i>Raccords à jonction démontable.</i>	21
3.3	DISTRIBUTION HYDRAULIQUE.	22
3.3.1	<i>Alimentation et vidange.</i>	22
3.3.2	<i>Expansion</i>	22
3.3.3	<i>Canalisations</i>	22
3.3.4	<i>Calorifuge.</i>	23
3.3.5	<i>Circulateurs.</i>	24
3.3.6	<i>Compteurs d'énergie.</i>	24
3.3.7	<i>Robinetterie et accessoires.</i>	24
3.4	ELECTRICITE.	25
3.4.1	<i>Câbles électriques.</i>	25
3.4.2	<i>Armoires électriques.</i>	25
<b>4</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX.</b>	<b>27</b>
4.1	<i>INSTALLATIONS DE CHANTIER – SECURITE.</i>	27

---

4.2	TRAVAUX ZONE DETENTION.	27
4.2.1	<i>Sous-station Bâtiment A .</i>	27
4.2.2	<i>Sous-station Bâtiment C : raccordement au réseau de chaleur urbain.</i>	36
4.2.3	<i>Sous-station Bâtiment C .</i>	40
4.2.4	<i>Sous-station Gymnase .</i>	46
4.2.5	<i>Sous-station Bâtiment ULE .</i>	51
4.2.6	<i>Sous-station Bâtiment QI/QD .</i>	54
4.2.7	<i>Sous-station Bâtiment B .</i>	60
4.2.8	<i>Sous-station Bâtiment UVF .</i>	63
4.2.9	<i>Sous-station Bâtiment PCI .</i>	67
4.2.10	<i>Sous-station Bâtiment vestiaires du personnel .</i>	72
4.3	TRAVAUX EN ZONE ATELIERS	76
4.3.1	<i>Sous-station Bâtiment Atelier façonnage .</i>	76
4.3.2	<i>Sous-station Ateliers C1 et A3 .</i>	81
4.3.3	<i>Chauffage Atelier menuiserie A3.</i>	86
4.4	MISE EN SERVICE - DOE.	89
<b>5</b>	<b>PSE 1 : TRAVAUX DE MISE EN PLACE D'UNE GTC.</b>	<b>91</b>
<b>6</b>	<b>PSE 2 : CREATION D'UN STOCK DE PIECES DETACHEES.</b>	<b>93</b>
<b>7</b>	<b>PSE 3 : TRAVAUX ZONE ADMINISTRATION.</b>	<b>94</b>
7.1.1	<i>Travaux secondaires Bâtiment G .</i>	94
7.1.2	<i>Travaux secondaires Bâtiment J .</i>	98
7.1.3	<i>Travaux secondaires Bâtiment FA .</i>	101
7.1.4	<i>Travaux secondaires Bâtiment F .</i>	103
7.1.5	<i>Travaux secondaires Bâtiment U (SPIP) .</i>	106
7.1.6	<i>Travaux secondaires Bâtiment Q.</i>	110
	<b>ANNEXE 1 : LISTE D EPOINT GTC</b>	<b>113</b>

## **1 CLAUSES ET PRESCRIPTIONS GENERALES**

### **1.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT.**

Le présent CCTP a pour objet de définir les travaux de raccordement au chauffage urbain de l'ensemble des installations de chauffage secondaires du site.

Le site concerné est situé à l'adresse suivante :

Centre de détention de Toul  
804 rue Maréchal Lyautey  
54200 TOUL

Le lot n°2 concerne les travaux de suppression des chaufferies et de création de sous-station chauffage eau chaude.

L'objet de cette opération est d'alimenter l'ensemble des chaufferies du site avec de la chaleur issue du Réseau de Chaleur Urbain (RCU) de la ville de Toul.

### **1.2 CONTEXTE ET DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX.**

Le centre de détention de Toul est chauffé par 16 chaufferies individuelles fonctionnant soit au gaz naturel soit au fioul domestique. Le ministre de la Justice souhaitant participer activement à la décarbonation de sa production de chaleur, a accepté une offre pour le raccordement du site au réseau de chaleur biomasse de la ville de Toul. Engie, est le délégataire, et à la charge du déploiement du réseau de chaleur pour le compte de la ville De Toul via la société Toul énergie.

Dans ces conditions, le ministère de la justice a reçu et signé une proposition de Toul Energie afin d'alimenter en chaleur l'ensemble du site avec le nouveau réseau de chaleur.

La substitution des chaufferies par le réseau de chaleur est prévue en 3 phases :

- Phases 1 : substitution des chaufferies zone administration - travaux 2024;
- Phase 2 : déploiement du réseau de chaleur secondaire – travaux 2025 ;
- Phase 3 : substitution des chaufferies – travaux 2026;
  - Bâtiment C : raccordement à la sous-station chauffage urbain ;
  - Bâtiment C : mise en place d'une sous-station et modernisation des secondaires ;
  - Gymnase : modernisation des secondaires ;
  - UVE : mise en place d'une sous-station et modernisation des secondaires ;
  - Bâtiment A : mise en place d'une sous-station et modernisation des secondaires ;
  - Bâtiment Qi/QD : mise en place d'une sous-station et modernisation des secondaires ;
  - Bâtiment Atelier façonnage : mise en place d'une sous-station et mise en place d'aérotherme eau chaude.
  - Bâtiment UVF : mise en place d'une sous-station et modernisation des secondaires ;
  - Parloir : mise en place d'une sous-station et modernisation des secondaires ;
  - Vestiaire du personnel : mise en place d'une sous-station et modernisation des secondaires ;
  - Atelier C1 : mise en place d'une sous-station et modernisation des secondaires ;
  - UVE : mise en place d'une sous-station et modernisation des secondaires ;
  - Bâtiment B : mise en place d'une sous-station et modernisation des secondaires ;



- Bâtiment Atelier menuiserie : mise en place d'aérotherme eau chaude.

PSE :

- Mise en place d'une GTB sur l'ensemble des sous-stations ;
- Mise à disposition d'un stock de pièce de rechange ;
- Modernisation des secondaires des bâtiments administration (6 sous-stations RCU).

Les travaux décrit dans le présent marché concernent la phase 3.

Les objectifs du programme de travaux sont :

- La suppression des chaufferies existantes par la création d'un réseau de chaleur enterré secondaire depuis la sous-station chauffage urbain située dans le bâtiment C;
- La rénovation complète des chaufferies existantes par leur transformation en sous-station secondaires :
  - rénovation hydraulique ;
  - mise en place de GTC (en PSE) ;
  - rénovation électrique ;
  - mise en conformité des locaux (hors programme – pris en charge par le MOA)
  - Dépose des anciennes chaudières.

Les travaux concernent uniquement les zones détention et ateliers. En effet les travaux de raccordement de la zone administration ont été réalisés par ENGIE en 2024 de même que la mise en place de la sous-station chauffage urbain dans la chaufferie du bâtiment C.

Les travaux du présent lot consistent la création de sous-stations chauffage et rénovation des secondaires.

Pour le projet les chaufferies à substituer par des sous-stations chauffage ou les sous-stations à créer sont les suivantes :

N°	Bâtiments	Surface chauffées m <sup>2</sup>	Chaufferie actuelle	Secondaires chauffage	ECS
1	Bâtiment A	7320	Gaz – 1 chaudière de 865 kW -1 chaudière de 800 kW	2 départs régulés	–2 générateurs gaz de 70 kW chacun
2	Bâtiment B	1400 (projet à 5800 m <sup>2</sup> )	1 chaudière gaz de 940 kW	1 départ régulé – un constant CTA – un constant ECS	Par primaire chaudière – ballon 2000 L
3-4	Bâtiment C	5520 m <sup>2</sup> + gymnase (990 m <sup>2</sup> )	Sous station RCU 2 x 3080 kW	1 régulé et deux constants	Ballon électrique de 2000 L pour hébergement et générateur gaz de 70 KW + ballon eau chaude de 1000 L pour le gymnase
5	Bâtiment QI QD	560	1 chaudière gaz de 89 kW	Deux régulés et un constant	Production gaz de 150 L 20 kW
6	ULE	390	1 chaudière gaz de 20 kW	Un départ régulé par chaudière	50 L électrique
7	Bâtiment UVF	350	1 chaudière gaz de 20 kW	Un départ régulé par chaudière	Ballon eau chaude de 100 L alimenté par la chaudière
8	Vestiaires surveillants	350	1 chaudière gaz de 23 kW	Un départ régulé par chaudière	Pas d'ECS
9	PCI	465	1 chaudière gaz de 160 kW	3 départs régulés	Pas d'ECS
10	Bâtiment C1	3100	1 chaudière fioul de 580 kW	Un constant et 2 circuits régulés	Pas d'ECS
11	atelier façonnage – reliure (générateur air chaud FOD°)	2000	Aérothermes électriques		Pas d'ECS
11'	Bâtiment A3	900	Générateur d'air chaud au fioul	Gaine de soufflage	Pas d'ECS

Pour la partie administration, chaque bâtiment possède sa propre sous-station chauffage urbain. Pour ce site il sera prévu la modernisation des installations secondaires en sous-station :

N°	Bâtiments	Surface chauffées m²	Sous-station RCU	Secondaires chauffage	ECS
12	Bâtiment F	379	100 kW	1 départ régulé	-
13	Bâtiment FA	620	100 kW	3 départs régulés	-
14	Bâtiment Q	500	100 kW	1 départ régulé	-
15	Bâtiment U	424	100 kW	Deux départ régulés et un constant	ECS semi instantanée par circuit constant
16	Bâtiment J	360	100 kW	Un départ régulé	-
17	Bâtiment G	500	100 kW	Un départ régulé et un constant	Ballon eau chaude de 300 L alimenté par le constant

### 1.3 DEFINITION DE LA PROPOSITION.

#### 1.3.1 *Responsabilité et obligations de l'installateur.*

##### 1.3.1.1 Obligations.

**L'installateur a une obligation de résultat :** Les travaux devront être réalisés suivant le programme prévu et aboutir à leur entier achèvement. Le titulaire du présent lot s'oblige à fournir une installation :

- Totalement terminée et en parfait état de fonctionnement.
- Conforme aux réglementations en vigueur, aux normes, aux documents techniques et aux règles de l'art.

Il convient de signaler que les définitions techniques du présent document n'ont pas un caractère limitatif, que l'entrepreneur devra exécuter, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve tous les travaux de sa profession nécessaires à l'achèvement complet de son marché.

Il appartient donc à l'entrepreneur de vérifier toutes valeurs ou prescriptions portées dans le présent marché et de faire valoir ses observations éventuelles avant passation des marchés. En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer d'erreurs ou d'omissions sur les plans et descriptif technique pouvant justifier une limitation des prestations ou une demande de supplément de prix.

L'installateur s'engage à mettre à disposition du chantier la main d'œuvre qualifiée, habilitée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au calendrier général.

L'installateur, attributaire du marché, est tenu de réaliser les études, les notes de calcul et les plans d'exécution, avec vérification du dimensionnement, du quantitatif et de l'adéquation du matériel.

Ces plans doivent être soumis systématiquement à l'approbation du maître d'œuvre.

Il fera appel aux services des constructeurs des matériels pour la mise en service de ceux-ci, chaque fois qu'il sera nécessaire ou recommandé par les constructeurs eux-mêmes.

Aucun changement au projet, aucune variante ne pourront être apportés en cours d'exécution, sans l'autorisation du maître d'œuvre. Les frais résultants des changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans écrit, seront à la charge de l'installateur.

#### 1.3.1.2 Installations de chantier et travaux préparatoires.

Les installateurs auront à charge d'établir un PPSPS conformément à la réglementation en vigueur et aux clauses du marché.

Ils mettront en œuvre tous dispositifs de sécurité nécessaires à leur intervention et à la co-activité.

Ils sont tenus de respecter toutes les règles de sécurité propres au corps de métier relatives à la protection des travailleurs. Tous les échafaudages, garde-corps ... seront mis en place avant tout commencement des travaux et seront soigneusement entretenus par chaque installateur. De plus, les entreprises devront respecter les règles de sécurité propre au client.

#### 1.3.1.3 Connaissance des lieux.

L'entrepreneur devra, avant la remise de son offre posséder une parfaite connaissance des lieux pour les avoir visités, examinés, mesurés afin d'évaluer l'importance des travaux. Il ne pourra en aucun cas se prévaloir d'un manque de renseignements pour ne pas exécuter les travaux nécessaires à une parfaite finition de son lot.

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier lui sont parfaitement connus :

- ✓ le terrain et ses sujétions propres ;
- ✓ les modalités d'accès par la voirie ;
- ✓ les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement ;
- ✓ les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public ;
- ✓ les contraintes pour le passage des canalisations ;
- ✓ les contraintes pour accéder à la chaufferie et aux combles ;
- ✓ Toutes les remises en état sont à la charge de l'entreprise.

#### 1.3.1.4 Qualification.

L'entreprise devra avoir obligatoirement la qualification professionnelle demandée lors de la constitution du dossier d'appel d'offre suivant le règlement de consultation.

#### 1.3.1.5 Responsabilité.

L'entreprise assurera sous sa responsabilité pleine et entière la protection et la bonne tenue des bâtiments et prendra une assurance spéciale, couvrant les risques sur les ouvrages existants pendant toute la durée du chantier.

Il reste bien entendu que les entreprises seront responsables civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de leur travaux ou de la conséquence de leurs interventions.

#### 1.3.1.6 Protection des ouvrages.

L'entrepreneur est responsable de tous les dégâts qu'il pourrait occasionner sur ses ouvrages, les ouvrages des autres corps d'état ou les ouvrages mitoyens ou les biens des locataires. Dégâts qui pourraient survenir soit de son fait, soit de celui de son personnel, de ses sous-traitants, de ses livreurs, etc ou des intempéries, gel, vent, pluie, déshydratation, etc...

La remise en état serait alors à sa charge et à ses frais et ceci sans délai d'exécution.

Pour pallier ces inconvénients, il lui appartient de prendre toutes les précautions utiles, protections, bâchage, protection contre le vol, etc...

Ces frais seront implicitement inclus dans les prix unitaires.

#### 1.3.1.7 Garantie.

L'entrepreneur, titulaire du présent lot, est tenu de maintenir son installation en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception. Pendant ce délai, il devra remplacer à ses frais toutes les pièces qui viendraient à manquer ou à céder par vice de construction ou de montage, défaut de matière, usure anormale

#### 1.3.1.8 Sécurité de chantier.

Lorsque l'opération n'entre pas dans le champ d'application de la loi sur la Coordination Sécurité et Protection de la Santé. L'Installateur rédigera un plan de prévention avec le client.

Sinon l'entreprise devra appliquer le PGC et travailler en accord avec le SPS.

Chaque entreprise intervenant sur le chantier, à quelque titre que ce soit, est responsable de la sécurité sur le chantier et à ses abords immédiats suivant la législation en vigueur.

Chaque entreprise devra les protections nécessaires (garde-corps provisoires, filets de sécurité, etc...) destinées à assurer la sécurité du personnel et du public.

L'entrepreneur devra expressément respecter les conditions de sécurité, de prévenir les risques et de maintenir ces conditions tout au long du chantier, aussi bien les siennes que celles des autres corps d'état quand il constate leur défaillance.

### 1.3.2 *Contenus des prestations.*

La prestation comprendra notamment :

- Les notes de calcul et de sélection des matériels auxquelles seront jointes les documentations des fournisseurs pour approbation avant commande ;
- Les éléments graphiques : schémas, plans de détail avec toutes indications de montage pour approbation avant exécution.
- La fourniture, l'emballage et le transport, la manutention et la pose de tous les matériels et matériaux, neufs et en parfait état, nécessaires à l'achèvement complet

des ouvrages et installations, la protection de ceux-ci en cours d'exécution des travaux, ainsi que leur nettoyage avant leur mise en service. Il est rappelé que le titulaire du lot est responsable de ces installations jusqu'à la réception sans réserve des installations.

- L'évacuation des gravats, chutes, matériels obsolètes etc.
- La mise en service, les réglages et mises au point.
- Les contrôles, épreuves et essais de réception :
  - ✓ Vérifications de conformité
  - ✓ Essais de fonctionnement
  - ✓ Contrôles de performances garanties

### ***1.3.3 Prestations complémentaires dues au présent lot.***

- Les scellements nécessaires à tous les appareils.
- Les percements et rebouchages par des matériaux de même nature.
- La reprise des sols à l'identique (espace vert, enrobés, pavage...) suite aux travaux de réseaux.
- Les raccordements électriques, force et alarme des matériels installés.
- La mise à la terre de tous les appareils.
- Les relais de sortie d'alarme dans l'armoire.
- Tous les raccordements, évacuation des vidanges.
- La peinture antirouille après brossage de toutes les tuyauteries (sauf tubes galvanisés) ainsi que celles des parties métalliques de l'installation telles que supports, etc.
- L'exécution des anneaux de repérage aux couleurs conventionnelles sur les tuyauteries.
- La peinture définitive des robinetteries et brides visibles après calorifugeage dans les locaux techniques.
- Un nettoyage complet de ses installations et locaux techniques concernées.
- La dépose et la mise à la décharge des matériels remplacés
- La vidange des installations
- L'entreprise doit assurer le maintien du chauffage et de l'ECS pendant les travaux (les travaux devront être assurés hors saison de chauffe). En cas de retard dû à l'entreprise, celle-ci devra mettre en œuvre les moyens nécessaires au chauffage et la production d'ECS des bâtiments.

### ***1.3.4 Pièces à fournir.***

Les pièces à fournir pour la remise de l'offre sont spécifiées dans le règlement de consultation (RC). Elles sont à minima :

- Un devis estimatif forfaitaire détaillé, comportant obligatoirement les quantités, prix unitaires et taux par nature d'ouvrage, renseigné dans le CDPGF du BET fourni à cet effet,
- Les fiches techniques du matériel proposé, avec descriptif détaillé, dans le cas où celui-ci n'est pas celui prescrit dans le présent CCTP.

## **1.4 DEROULEMENT DE L'OPERATION.**

### ***1.4.1 Réglementations applicables.***

L'ensemble des travaux sera exécuté suivant les documents généraux de référence en vigueur à la date de dépôt du permis de construire, et notamment :

- Code la Construction et de l'Habitation.
- Code du travail.
- Code de l'environnement.
- Code de la Santé Publique.
- Code de l'Urbanisme.
- Code Civil.
- Normes françaises et européennes.
- Documents Techniques Unifiés.
- Avis techniques, certifications, règles de calcul.
- Lois, décrets, arrêtés, règlements.
- Règlement sanitaire départemental type.
- Prescriptions des fabricants.
- Publications de l'U.T.E.
- Réglementation E.D.F.
- Règles T.D.F.
- Règles de calculs ;
- Dispositions figurant dans les documents techniques COPREC.
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

#### ***1.4.2 Pièces à fournir par l'installateur.***

##### **Avant le commencement des travaux :**

L'installateur remettra en 1 exemplaire au maitre d'œuvre les documents suivants conformément au calendrier d'exécution :

- ✓ Schéma de raccordement et principe de régulation.
- ✓ Caractéristiques des matériels (performances, puissances,).
- ✓ Schémas de principe (électricité, régulation, hydrauliques).
- ✓ Bilans de puissances et besoins électriques.
- ✓ Fiches techniques précisant les marques et les caractéristiques exactes du matériel.
- ✓ Les divers agréments et procès-verbaux.
- ✓ Les temps de tâches et d'intervention pour l'établissement du planning de chantier,
- ✓ Plans d'attente et réservation pour les autres corps d'état, cotés par rapport à la structure,
- ✓ Les notes de calculs de déperdition ou apports ;
- ✓ Les notes de calculs de distribution avec pertes de charges.
- ✓ Le dimensionnement des pompes avec perte de charge des circuits,
- ✓ Le dimensionnement des émetteurs de chauffage de toute nature, en fonction du régime de fluide,

##### **Avant la réception des travaux :**

L'installateur remettra :

- ✓ - le schéma de fonctionnement des installations,
- ✓ - le schéma de chaufferie (format A3 minimum) sérigraphié sur support rigide,
- ✓ - les plans et schémas d'armoires conformes à la réalisation,
- ✓ - les instructions claires et précises sur la conduite et l'entretien des appareils,
- ✓ - toutes indications utiles à la marche de chaque appareil,

- ✓ - les rapports du contrôleur technique,
- ✓ - les plans entreprises conformes à l'exécution des travaux (recollement),
- ✓ - les procès-verbaux d'essais et analyses,
- ✓ - les procès-verbaux de classement au feu des matériaux (sécurité incendie),
- ✓ - les P. V. d'essais des matériaux et fournitures, si ces matériaux ne sont pas agréés (acoustique),
- ✓ - les fiches techniques des installations et équipement.

**Après la réception :**

L'installateur remettra :

- ✓ L'attestation des levées des réserves.
- ✓ Le DOE, en 3 exemplaires papier + un exemplaire numérique.

**1.4.3 Planning des travaux.**

Le planning détaillé et l'organisation des travaux seront précisés lors de la mise au point du marché.

Si l'approvisionnement du matériel décrit est incompatible avec le calendrier de réalisation, elle devra en informer la maîtrise d'œuvre en justifiant des délais nécessaires, et proposer un nouveau planning. Ces éventuelles modifications seront prises en charge financièrement par l'Installateur.

La préparation du chantier est comprise dans le délai global d'exécution des travaux.

**Le délai global d'exécution est précisé à l'Acte d'Engagement.****1.4.4 Stockage-manutention**

L'Installateur prend à son compte la réception, le stockage et la manutention du matériel livré sur le chantier.

En aucun cas, il ne pourra faire accomplir cette tâche par une personne n'appartenant pas à son entreprise.

Le matériel non réceptionné par l'entreprise sera retourné à son expéditeur.

Le stockage des matériaux et matériels ne doit engendrer, en aucun cas, des risques supplémentaires pour les personnes.

**1.4.5 Repérage des équipements.**

Les équipements constitutifs de l'installation seront dûment repérés par un étiquetage conventionnel et durable. Chaque circuit sera repéré sur un support lisible et durable. Chaque départ et retour sera identifié. Les peintures respecteront les couleurs conventionnelles et réglementaires.

**1.4.6 Essais.**

Les essais seront réalisés selon la méthodologie COPREC, en présence de l'Entreprise et avec son concours, ce dernier fournissant le personnel nécessaire ainsi que les appareils de mesure et de contrôle.



Les objectifs contractuels décrits dans le présent descriptif devront être atteints, tous les éléments d'installation présentant une défaillance quelconque devront être remplacés aux frais du titulaire du présent lot.

À cet effet, il sera prévu sur l'ensemble de l'installation, des endroits clairement repérés, permettant les différentes mesures sous forme de manchons, doigts de gant, etc. ...

#### 1.4.6.1 Essais de fonctionnement.

Essais sur les échangeurs de chaleur (échangeur à plaques, batteries de CTA, ventilo-convecteur, poutres actives etc. ...).

Les échangeurs feront l'objet d'une vérification de leurs performances se traduisant par la mesure des paramètres suivants :

- Température entrée / sortie fluide primaire.
- Température entrée / sortie fluide secondaire.
- Pertes de charge côté fluide primaire.
- Pertes de charge côté fluide secondaire.
- Mesure du débit côté fluide primaire.
- Mesure du débit côté fluide secondaire.
- Vérification de l'efficacité et de la puissance.

#### 1.4.6.2 Essais d'étanchéité des réseaux hydrauliques.

L'essai consiste pour les installations hydrauliques à soumettre tous les appareils constitutifs de l'installation, ensemble ou séparément, à une pression d'épreuve au moins égale à 1,5 fois la pression maximale qu'ils peuvent être amenés à supporter.

En tout état de cause, pour les réseaux eau chaude chauffage, eau glacée ou récupération, cette pression d'épreuve ne doit pas être inférieure à 7,5 bars.

L'essai consiste à vérifier, pour tout ou partie de l'installation, qu'il n'y a pas de diminution de la pression hydraulique mesurée par un manomètre et que l'installation est étanche. Il dure au minimum deux heures après la stabilisation de l'indication du manomètre ou le temps nécessaire à l'inspection de l'étanchéité de chaque assemblage, avec un minimum de 30 minutes.

Les appareils de robinetterie détente et raccords devront avoir subi en usine les épreuves hydrauliques réglementaires. Ils seront soumis, après leur montage, à l'épreuve hydraulique, à 1,5 fois la pression effective maximale de l'installation, obturateur ouvert.

Dans le cas d'appareils soumis à la réglementation des appareils à pression de gaz, les certificats d'épreuve réglementaires devront être, soit demandés par l'installateur au fabricant, soit à l'installateur.

#### 1.4.6.3 Essais de mise en température.

L'installation sera soumise à deux cycles de variation de la température du fluide caloporteur jusqu'à la température maximale de fonctionnement de l'installation.

L'essai permettra de vérifier qu'à l'issue d'une coupure de courant l'ensemble des équipements pourra redémarrer en simultané.

Cet essai permettra également de constater que les raccordements sont étanches, que les équipements restent en place sur leurs supports, que les dilatations se font sans bruit et sans efforts ou déformations anormales.

Le bon fonctionnement des dispositifs d'expansion pourra aussi être vérifié lors de l'essai de température.

L'objectif qualitatif principal de l'essai est de constater que chaque émetteur est bien desservi en énergie, sans pour autant vérifier les performances des conditions d'ambiance obtenues dans les locaux.

La mise à disposition des énergies, électricité, eau, ou autres sera assurée par le maître de l'ouvrage.

#### 1.4.6.4 Essais des dispositifs de sécurité et d'alarme.

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

Les essais ne doivent pas être destructifs.

Les essais concernent, entre autres, les éléments suivants :

- Soupapes
- Aquastats et thermostats de sécurité
- Pressostats manque d'eau
- Contrôleurs de circulation
- Pressostats d'air

#### 1.4.6.5 Essais des appareils

Les appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques subiront un essai de fonctionnement destiné à vérifier qualitativement leur fonctionnement.

Les appareils visés sont les pompes, ventilateurs, vannes motorisés, registres motorisés etc...

Vérifications à effectuer :

- Pour les machines tournantes :
  - Absence de bruits anormaux,
  - Absence d'échauffement anormal des paliers.
- Asservissement entre les différents appareils :
  - Mise en route automatique des appareils de secours ou de substitution,
  - Fonctionnement simultané.
- Mise en sécurité des installations :
  - Asservissement organes commandés vannes motorisées, servomoteur de volet d'air à la ventilation ou détection incendie.

#### 1.4.6.6 Essai des températures intérieures.

L'essai consistera à vérifier les conditions d'ambiance intérieures obtenues pour des conditions extérieures données et que les caractéristiques relevées sont homogènes et conformes avec les bases contractuelles du marché.

La durée de l'essai comprend la durée des constatations proprement dite, augmentée des 24 heures précédant l'essai.

La durée des enregistrements ne sera pas inférieure à 4 heures.  
Pendant la durée de l'essai, les commandes des émetteurs sont toutes en position ouverte.  
Les locaux sont clos, portes et fenêtres fermées.

On tiendra compte, s'il y a lieu de l'incidence, de l'occupation des locaux. On tolérera des variations ponctuelles dues à des événements extérieurs tels que l'ouverture des fenêtres, arrêts des émetteurs par les occupants.

Pendant les 24 heures précédant les constatations, la température intérieure ne doit pas avoir varié de plus de 1 ou 2°C par rapport à la moyenne de la température intérieure pendant la durée de l'essai.

Cette prescription interdit de réaliser les essais pendant la mise en température des bâtiments.

#### 1.4.6.7 Valeurs mesurées.

Le constat des conditions de fonctionnement réelles se fait par enregistrement des valeurs suivantes :

- Température extérieure
- Température intérieure des locaux
- Température de départ des circuits
- Relevés des consommations d'énergie pendant la durée de l'essai
- Relevés des horloges de fonctionnement
- Relevés des paramètres de réglage des circuits
- -Mesures des températures

Les températures sont mesurées à 0.5 °C près, par des appareils enregistreurs, placés au centre des locaux tests à 1.50 m du sol. Ces appareils devront être contrôlés par comparaison avec un thermomètre de précision étalonné à 0.1°C près.

#### 1.4.6.8 Contrôle des niveaux sonores.

Des contrôles de niveau sonore seront réalisés dans les locaux définis par le maître de l'ouvrage et par les maîtres d'œuvre, les modalités de réalisation des contrôles seront soumises à l'approbation de ceux-ci.

Les niveaux sonores contractuels sont indiqués dans le chapitre bases de calculs devront être obtenus.

#### 1.4.6.9 Vérification de conformité des installations électriques.

La vérification de conformité des installations électriques sera réalisée conformément au décret du 16 décembre 1972, arrêté du 17/10/1973 et circulaire du 30/10/1973.

La vérification sera assurée par un vérificateur agréé unique pour l'ensemble des entreprises concernées.

Le vérificateur sera proposé par l'entreprise, à l'approbation du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'OEuvre, préalablement à toute intervention.

L'intervention du vérificateur commencera dès passation des marchés pour approbation de tous les plans et schémas.

Le rapport de contrôle commun sera soumis à CONSUEL pour établissement du certificat de conformité, à la charge du présent lot.

#### **1.4.7 Nettoyage du chantier.**

Pendant toute la durée des travaux, les gravois et autres décombres en provenance des travaux devront être évacués à la décharge publique au fur et à mesure.

Pour les interventions en zones occupées, les mobiliers, sols et murs seront protégés par un film PVC ignifugé avant intervention et après intervention un nettoyage et un dépoussiérage soignés seront assurés

En fin de travaux, pour la réception, l'ensemble du chantier et de ses abords devra être parfaitement nettoyé, tous les gravats, décombres, résidus de chantier, seront évacués à la décharge publique.

Il est à noter qu'une attestation de mise en décharge contrôlée pourra être demandée à l'entreprise.

#### **1.4.8 Réception.**

La réception sera subordonnée à la remise du DOE, à un examen technique de l'installation et aux essais en présence d'un représentant du client, du Maître d'Œuvre et de l'installateur.

La liste des réserves du lot technique est notifiée par la maîtrise d'œuvre et jointe en annexe au procès-verbal de réception. Elle doit être signée par la maîtrise et l'installateur.

Les réserves doivent être levées dans les délais imposés par la maîtrise d'œuvre.

#### **1.4.9 Dossier d'ouvrages exécutés.**

Le dossier des ouvrages exécutés doit être transmis en 1 exemplaire à la maîtrise d'œuvre pour examen avant la réception et en 3 exemplaires après la réception.

Le dossier de récolement doit comporter :

1. Page de garde
2. Description sommaire des installations exécutées
3. Liste du matériel installé avec fiches techniques
4. P.V., carnets d'essais et fiches d'autocontrôles
5. Notice simplifiée d'utilisation des équipements techniques.
6. Le rapport de mise en service de l'installation
7. Plans, coupes, schémas conformes aux installations exécutées et sous format informatique dwg ou dxf

Un exemplaire sera transmis sous format informatique (PDF) sur un CD-Rom.

#### **1.4.10 Formation du personnel.**

L'installateur, attributaire des travaux, devra une formation du personnel pour assurer l'utilisation des nouveaux équipements techniques, avec fourniture d'une notice simplifiée. Il devra notamment former les utilisateurs au paramétrage des régulateurs.

#### **1.4.11 Garantie.**

L'installateur, titulaire du marché est tenu de maintenir son installation en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception.

Pendant ce délai, il devra remplacer à ses frais toutes les pièces qui viendraient à manquer ou à céder par vice de construction ou de montage, défaut de matière, usure anormale.

La période de garantie de **parfait achèvement** est d'une année, à compter de la date de réception. Les ouvrages fonctionnels comprendront dans leur garantie, la maintenance et le dépannage nécessaires pour remédier aux effets de l'usage ou de l'usure normale, pendant 1 an à compter de la réception sans réserve.

La période de garantie de **bon fonctionnement** est de 2 années, à compter de la date de réception (article 1792-3 du Code Civil).

Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des éléments d'équipements, contre tous les vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails.

Toute pièce ou élément reconnu défectueux sera remplacé.

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

## **2 BASES DE CALCULS : VALEURS DE REFERENCES**

### **2.1 Données générales.**

Situation :	TOUL (54)
Zone Climatique de base :	H1b
Zone Climatique de base été :	Eb1

### **2.2 Conditions extérieures de base.**

#### **Hiver**

Température extérieure de base :	- 15 °C
Température extérieure moyenne :	8 °C
Hygrométrie relative :	95 % HR

### **2.3 Conditions intérieures.**

#### **Hiver**

Température intérieure zone hébergement:	19 °C
Température intérieure zone atelier:	16 °C
Hygrométrie non contrôlée	

### **2.4 Régime de température des fluides.**

Le régime de température des fluides disponibles sur le site est les suivants :

- 
- Circuit secondaire réseau urbain : 85 °C / 65 °C.
- Température ECS départ : 60 °C ;
- Température bouclage ECS : 55°C.

### **2.5 Alimentation électrique.**

- 220 V – 400 V selon site
- Régime de Neutre : à voir sur chaque site présence de transformateur pour création de Neutre.

### **2.6 Niveaux sonores.**

Les installations de CVC devront respecter l'arrêté du 25 avril 2003 et sa circulaire relatifs à la limitation du bruit dans les locaux, au décret n°2006 -1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte de bruit de voisinage et modifiant le code de la santé publique et à la norme NFS 31.10 relatif à la caractérisation des bruits dans l'environnement.

Le fonctionnement et l'utilisation des installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air produisent des bruits qui ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes :

- Pour les locaux avec occupation par des personnes :  $L_n AT < 35 \text{ dB(A)}$

Pour les bruits émis vis à vis des façades les plus proches ceux-ci ne devront pas dépasser les émergences autorisées par rapport aux niveaux résiduels de référence.

Les émissions sonores émises par les installations ne doivent pas être à l'origine dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles précisées dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant (incluant le bruit de l'installation)	Emergence admissible pour la période allant de : 7 h 00 à 22 h 00 sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de : 22 h 00 à 7 h 00 ainsi que les dimanches et jours fériés
<b>supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 db (A)</b>	6 db (A)	4 db (A)
<b>supérieur à 45 db (A)</b>	5 db (A)	3 db (A)

Toutes les dispositions seront prises pour la sélection du matériel de manière à respecter ces niveaux sonores et des équipements correctifs complémentaires seront prévus le cas échéant (piège à sons, grilles acoustiques.)

L'installateur devra notamment assurer la fermeture et le calfeutrement à chaque traversée de murs, cloisons et dalles. Les supports de tuyauteries et gaines ne devront en aucun cas transmettre de vibrations, bruits d'impact, etc. (matériaux isolants).

Toutes les masses tournantes ou en mouvement devront être isolées des parois et dalles (socles antivibratoires, joints spéciaux, etc.).

Toutes mesures correctives seront prises en cas de non-respect des niveaux sonores admissibles, ceci dans le cadre du présent marché et sans travaux supplémentaires

L'installation est construite équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits aériens ou solidiens susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une gêne pour sa tranquillité.

## 2.7 Référentiels de Calculs.

### 2.7.1 *Note de calcul de déperditions.*

Le titulaire du présent lot devra la réalisation de la note de calcul des déperditions de base du bâtiment, pièces par pièces en partant des hypothèses suivantes :

- Température ambiante définie ci-avant
- Débit de renouvellement d'air définit ci-avant
- Méthode de calcul : suivant norme EN 12831
- Coefficient de transmission thermique : suivant note de calcul de thermique réglementaire et (ou) éléments fournis par l'architecte de l'opération

### 2.7.2 *Réseaux hydrauliques.*

Les pertes de charge sont calculées au moyen :

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

La perte totale de pression tient compte :

- Des températures de l'eau.

- Des pressions nécessaires aux appareils alimentés, qu'ils fassent partie ou non des équipements thermiques.
- D'une valeur des pertes linéiques et accidentelles, canalisations et robinetterie manuelle, pour le circuit le plus défavorisé, de 15 daPa, valeur ramenée au mètre.



### **3 BASES DE CALCULS : PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.**

#### **3.1 Tube et tuyaux réseaux aériens.**

##### ***3.1.1 Tubes en acier.***

Les tubes en acier doivent répondre aux spécifications ATG B 521. Les tubes en acier inoxydable des nuances Z2 CN 18-10 et Z2 CND 17-12 doivent être conformes à la norme NF A 49-117 (tubes sans soudure) ou à la norme NF A 49-147 (tubes roulés soudés).

Les tubes pour canalisations enterrées doivent être protégés extérieurement par un revêtement conforme aux normes françaises.

Les tubes en acier sont utilisables pour les tuyauteries enterrées, en élévation ou incorporées.

##### ***3.1.2 Tubes en cuivre.***

Les tubes en cuivre doivent répondre aux spécifications ATG B 524.

Les tubes en cuivre nus ou pré-gainés, recuits ou écrouis, sont utilisables pour les tuyauteries enterrées, en élévation ou incorporées, à l'exception des tiges-cuisine.

##### ***3.1.3 Tubes en polyéthylène.***

Les tubes en polyéthylène doivent être conformes à la norme NF T 54-065.

Les tubes en polyéthylène sont utilisables pour la réalisation des parties de l'installation enterrée extérieure aux bâtiments, ainsi que dans les cas suivants :

- remontée sur une façade du bâtiment jusqu'au raccord métal-plastique,
- passage destiné au franchissement d'un bâtiment.

Nota :

Sont considérées comme extérieures à un bâtiment, les canalisations dont la projection horizontale est extérieure à la projection horizontale du bâtiment, balcons et corniches exclus.

Les tubes en polyéthylène ne sont pas utilisables en passage en galerie technique.

#### **3.2 Raccords.**

##### ***3.2.1 Raccords à jonction indémontable.***

Pour les tubes en acier, les raccords doivent être conformes aux spécifications ATG B 521.

Pour les tubes en cuivre, les raccords doivent être conformes aux spécifications ATG B 524.

Pour les tubes en polyéthylène, les raccords à souder doivent être conformes aux normes NF T 54-066, NF T 54-068 et NF T54-079.

Nota :

- les raccords bénéficiaires de la marque NF satisfont aux exigences de ces différentes normes,
- les manchettes d'assemblage destinées à la jonction de deux tubes de natures différentes doivent être des produits manufacturés.

##### ***3.2.2 Raccords à jonction démontable.***

**Brides**

Les brides à souder sur acier PN 10, doivent être de type à collerette et doivent être conformes à l'une des normes NF E 29-203 (type 11B) et NF E 29-204.

Les brides à souder sur acier inoxydable et les boulons permettant d'assembler les brides doivent être en acier inoxydable de même nuance que les tubes. Les dimensions des brides doivent être conformes à celles définies dans la norme NF E 29-203.

Les douilles à braser pour tube de cuivre pouvant recevoir une bride tournante doivent être conformes aux spécifications ATG B 524.

Les raccords à bride pour tube en polyéthylène doivent être conformes à la norme NF T 54-069. Les brides de gabarit PN 10 doivent être conformes à la norme NF E 29-203.

**Raccords mécaniques**

Les raccords-union (dits raccords 2 ou 3 pièces) ne doivent être assemblés sur les tuyauteries que par soudage ou brasage.

**3.3 Distribution hydraulique.****3.3.1 Alimentation et vidange.**

La canalisation d'eau sera amenée en sous station depuis le point d'eau le plus proche. L'entrepreneur prévoira un robinet d'arrêt. Tous les robinets de vidange nécessaires au vidage complet de l'installation. Toutes les vidanges seront rassemblées dans une tuyauterie commune reliée au réseau d'eaux usées mais l'écoulement devra être visible.

**3.3.2 Expansion**

L'expansion sera assurée par un vase sous pression d'azote. Il sera monté avec tous les accessoires réglementaires (soupape, manomètre) et placé sur le retour général. L'échappement de la soupape sera visible et ramené dans la tuyauterie générale des vidanges. Un purgeur automatique à flotteur sera prévu au point haut de l'installation.

**3.3.3 Canalisations****Nature des tuyauteries :**

Pour l'eau chaude, on emploiera exclusivement des tubes en acier soudable non allié répondant aux normes suivantes :

- "tarif 10" suivant norme NFA 49-111 ou 112 pour les  $\varnothing$  supérieurs ou égaux à 60.3 mm
- "tarif 3" suivant norme NFA 49-115 série moyenne pour les réseaux gaz
- Des tubes en acier soudé filetable "tarif 1" suivant norme NFA 49-145 pour l'eau chaude chauffage (température inférieure à 110°C et pression inférieure à 10 bars) et pour les  $\varnothing$  extérieurs inférieurs à 60.3 mm

Il ne sera pas employé de tubes de diamètre intérieur inférieur à 15 mm, sauf pour transmettre une pression.

Les assemblages se feront par soudure. L'entrepreneur fera son affaire de la libre dilatation des tubes. Les supports seront placés judicieusement et à intervalle suffisamment rapproché pour éviter toutes déformations des tubes.

## Vitesses maximales

Pour l'eau, les vitesses maximales admissibles sont les suivantes (en m/s)

Diamètre tube (DN)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125 et plus
Vitesse canalisations	0.4	0.5	0.6	0.7	0.75	0.85	0.9	1	1.2	1.5

En tous cas :

- La vitesse maximum admissible pour les canalisations d'eau chaude est de 1.5 m/seconde.
- La perte de charge sera limitée à 15 mmCE/m pour le réseau le plus défavorisé.

## Mise en œuvre

Les tracés doivent comporter des lyres ou soufflets destinés à absorber la dilatation. Toutes les parties métalliques seront peintes à l'aide de peinture antirouille (2 couches) après brossage.

Les supports des tuyauteries sont à prévoir en nombre suffisant pour éviter des flèches importantes ou une mauvaise tenue du matériel. Ils seront espacés de la manière suivante :

Diamètre tube (DN)	15 -20	25-32	40-50	65-80	118-125	165-200	250-300	350 et plus
Espace maximal entre support (m)	1.5	1.8	2.5	3	4	5	6	7

Aucune tuyauterie ne devra se trouver en porte à faux.

Les points hauts de l'installation seront équipés de fortes bouteilles de purge équipées de purgeurs automatiques à flotteur de bonne qualité.

Les points bas des installations seront équipés de vidanges bouchonnées. Toutes les vidanges seront ramenées à l'égout soit par gravité ou par relevage.

Les passages à travers les murs, planchers, cloisons, s'effectueront dans des fourreaux d'isolement en plastique permettant la libre dilatation affleurant les murs et plafonds et dépassant les sols de 3 cm. Toutes précautions seront prises pour éviter le passage des poussières ou la transmission des bruits d'un local à l'autre.

### 3.3.4 Calorifuge.

Toutes les tuyauteries eau chaude seront calorifugées par des coquilles de laine de roche finition PVC ou tôle isoxale suivant CCTP. Les épaisseurs à respecter sont les suivantes :

- DN < ou = 50 mm                      30 mm
- 50 mm < DN < 100 mm              40 mm
- DN > ou = 100 mm                  50 mm

Toutes les tuyauteries eau glacée seront calorifugées par des coquilles, polyuréthane ou manchons élastomère finition PVC ou tôle isoxale suivant CCTP. Les épaisseurs à respecter sont les suivantes :

- DN < ou = 50 mm	30 mm
- 50 mm < DN < 100 mm	40 mm
- DN > ou = 100 mm	50 mm

### 3.3.5 Circulateurs.

Il y aura un circulateur par circuit, on emploiera du matériel de grande série et dans tous les cas sans presse-étoupe pouvant fonctionner sur les départs afin d'éviter le risque de la mise en dépression du dernier radiateur. Ces matériels seront conformes à la directive EuP et Er Ainsi l'indice de performance énergétique maximum sera de 0.23. Le marquage CE des circulateurs est obligatoire.

Les pompes seront montées entre des vannes d'isolement afin de permettre leur démontage sans vidanger l'installation. Des manchettes antivibratoires seront installées en amont et en aval des pompes.

La valeur du débit et des pertes de charges pour le dimensionnement des circulateurs sera à calculer par l'entrepreneur. Les diamètres des accessoires tels que les clapets anti-retours, les manchettes antivibratoires et les vannes seront celui de la tuyauterie au minimum.

### 3.3.6 Compteurs d'énergie.

Compteur d'énergie thermique avec émetteur d'impulsion GTB :

- Alimentation 220 V,
- Mesureur hydraulique à détection électronique IP 54,
- Intégrateur électronique communiquant de classe 1, utilisable en facturation,
- Sorties GTC : énergies et défaut, multi protocole,
- 2 sondes avec doigt de gant,
- Montage mural à distance,
- Température maxi : 110°C.

- Règles principales d'installation :

- le mesureur sera placé en amont des éléments perturbateurs,
- ne jamais souder à proximité du mesureur,
- le mesureur sera obligatoirement protégé par un filtre,
- les longueurs droites définies par le fabricant seront respectées,
- Positionner le mesureur en point bas de l'installation sur la canalisation de retour,
- ne jamais installer le mesureur à l'aspiration d'une pompe.

### 3.3.7 Robinetterie et accessoires.

Les vannes et les robinets seront adaptés aux fluides chauffants et au système mis en œuvre. Ils seront robustes et de première qualité.

Les vannes d'isolement des appareils ou des circuits seront :

- A boisseaux sphériques pour les diamètres jusqu'à 50/60
- vannes papillons fonte et bronze pour les diamètres supérieurs.

Chaque circuit sera équipé d'un thermomètre plongeur à cadran sur le départ et sur le retour.

### 3.4 Electricité.

#### 3.4.1 *Câbles électriques.*

Toutes les liaisons électriques extérieures aux armoires, coffrets et aux appareils de toutes sortes seront réalisées en câble de la série U 1000 RO 2V qui sera fixé :

- soit tous les 0.40 m par des colliers métalliques avec rosace, vissées sur des chevilles métalliques,
- soit par des chemins de câbles en Cablofil inox ou en matériaux insensibles à la corrosion de dimensions appropriées réservant une disponibilité de 20 % environ pour modification ou extension éventuelle,
- soit sous fourreau acier ou sur chemin de câble fermé d'un couvercle pour les tronçons inférieurs à 2.00 m du sol (protection mécanique),
- soit en fils de la série U 500 V posé sous conduit IRO apparent sur collier.

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

Les liaisons électriques de l'armoire avec l'appareillage extérieur passeront toutes par une réglette de bornes générales avec étiquettes de repérage.

Tous les conducteurs porteront à leurs extrémités les repères convenables, ceux-ci seront en concordance avec les bornes marquées.

#### 3.4.2 *Armoires électriques.*

Tout l'appareillage de commande et de protection : interrupteurs d'isolement, discontacteurs, coupe-circuit automatiques, organes de régulation, etc.... concernant les organes contenus dans la zone sera rassemblé dans une armoire de commande avec fond, en tôle d'acier d'épaisseur 20/10ème.

L'armoire sera revêtue intérieurement et extérieurement de peinture émail, elle disposera d'une porte avec fermeture à clé et joint néoprène.

La face avant de l'armoire montée sur charnière portera les commutateurs de commande, les organes de signalisation et les étiquettes désignant les organes commandés.

Leur dimension permettra une réserve de 20 % minimum.

Un schéma de câblage et un schéma développé seront placés à l'intérieur de chaque armoire. Les commandes du disjoncteur général devront pouvoir s'effectuer manuellement depuis l'extérieur de l'armoire.

L'armoire comprendra des réglettes de bornes générales sur lesquelles aboutiront les divers câbles arrivant de l'extérieur et pénétrant obligatoirement en partie inférieure de celle-ci.

Tous les appareils seront protégés par disjoncteur 300 mA. (les cartouches HPC ne seront pas admises) + coupure du neutre.

Toutes les mesures seront prises pour que les installations soient conformes aux règlements, règles et normes en vigueur, applicables à la signature du marché.

La protection de chaque moteur sera assurée, sur chaque phase, par un discontacteur précédé d'un interrupteur. Ce discontacteur sera équipé soit de relais magnétothermiques, soit de relais thermiques compensés différentiels, mais il sera dans ce cas précédé de fusibles à haut pouvoir de coupure.

En ce qui concerne l'appareillage de coupure des circuits principaux des moteurs, les sectionneurs ne peuvent, à la rigueur être considérés équivalents aux interrupteurs que s'ils sont équipés de « contacts de pré-coupure » assurant la retombée du discontacteur avant l'ouverture de leurs propres contacts principaux.

En outre, en cas d'utilisation triphasée avec neutre, la protection sera assurée par les quatre pôles, la coupure étant toujours omnipolaire.

Le dispositif de limitation de température prévu au D.T.U. 65.11, doit agir sur un circuit électrique distinct du circuit destiné au réglage normal. À cet effet, le thermostat limiteur, devra interrompre le circuit de commande du discontacteur de protection électrique placé dans l'armoire de chaufferie et relatif au brûleur de chaudière.

Toutefois, les servomoteurs de vannes progressives et les moteurs monophasés d'une puissance inférieure à 0.2 ch., seront protégés sur chacun de leurs fils d'alimentation par de petits disjoncteurs à protection magnétothermique dits « coupe-circuit automatiques », à broches de 7 mm d'un modèle agréé par l'Administration.

Dans le cas des installations de distribution électrique intérieure avec "neutre impédant" (à partir d'une cabine haute tension), les alimentations monophasées seront obligatoirement équipées de protections bipolaires.

Le câblage intérieur des armoires sera réalisé :

- soit en nappe plane avec du câble rigide de la série U 500 V (face intérieure des portes d'armoires, notamment avec réglettes intermédiaires),
- soit au moyen de câble souple de la série U 500 SV placé dans des goulottes en matériaux incombustibles à couvercle, les extrémités des conducteurs étant soigneusement étiquetées.

Toutes les masses susceptibles d'être mises accidentellement sous tension, seront réunies entre elles par des liaisons équipotentielle et reliés à la terre générale. Il sera également relié à la terre tout le matériel alimenté sous une tension supérieure à 24 volts.

Chaque commande sera assurée selon le cas :

- par bouton poussoir à contact maintenu,
- par commutateur à trois positions (arrêt - marche automatique - marche forcée) pour la commande d'appareils asservis à une régulation automatique.

En face avant de l'armoire, il sera installé :

- les voyants mise sous tension : couleur verte,
- les voyants d'alarme : couleur rouge,
- les voyants d'arrêt : couleur blanc,
- 1 prise de courant 2x10/16 A+T : étanche.

Il sera également prévu un système essais lampes, ainsi qu'un voyant de mise sous tensions de l'armoire.

## **4 DESCRIPTION DES TRAVAUX.**

### **Nota :**

Conformément à la mission de base confiée par le maître d'ouvrage public à un prestataire de droit privé (décret 93-1268), les études d'exécution sont intégralement réalisées par les entreprises.

Le maître d'œuvre s'assure alors que les documents établis par les entreprises respectent les dispositions techniques du projet et, dans ce cas, délivre son visa.

Les études de projet du maître d'œuvre précisent l'implantation et l'encombrement des équipements techniques, les tracés des alimentations et évacuations des fluides.

Les quantités portées sur les plans sont basées sur un avant métré permettant à l'entreprise d'établir son devis.

Néanmoins l'entreprise, au titre de ses études d'exécution garde la responsabilité des quantités à installer afin de respecter les objectifs de performances visées dans le CCTP.

**L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture, la pose et la réalisation de l'ensemble des travaux décrits ci-dessous.**

### **4.1 Installations de chantier – sécurité.**

#### **WC/Sanitaires**

Les WC seront mis à disposition par le maître d'ouvrage. L'entretien sera réalisé par le maître d'ouvrage.

#### **Réfectoire**

Les repas pourront être pris dans le réfectoire du site.

#### **Vestiaires :**

Mis à disposition par le maître d'ouvrage

#### **Bureau de chantier :**

Les réunions se dérouleront dans une salle mise à disposition par le maître d'ouvrage.

**Sécurité :** rédaction d'un PPSPS et respect du PGC.

### **4.2 Travaux zone détention.**

#### **4.2.1 Sous-station Bâtiment A .**

L'objet de ces travaux est la suppression des chaudières gaz et la mise en place d'une sous-station d'échange entre le réseau interne de chauffage du site et les réseaux secondaires du bâtiment nécessaires à la production de chauffage et de l'ECS.



#### 4.2.1.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique de la chaufferie et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose de l'ensemble des canalisations, pompes, supports et accessoires ;
- Dépose et élimination des 2 chaudières, deux productions ECS et deux ballons de stockage ECS ;
- Dépose de l'armoire électrique et de l'ensemble de la filerie.
- Dépose du réseau gaz jusqu'à la vanne gaz extérieur inclus bride pleine en aval de la vanne de barrage gaz ;
- La dépose des carneaux et la mise en place de tôle de fermeture ;



Départ chauffage RDC – R+1-R+2



Départ chauffage R+3



Chaudière 2

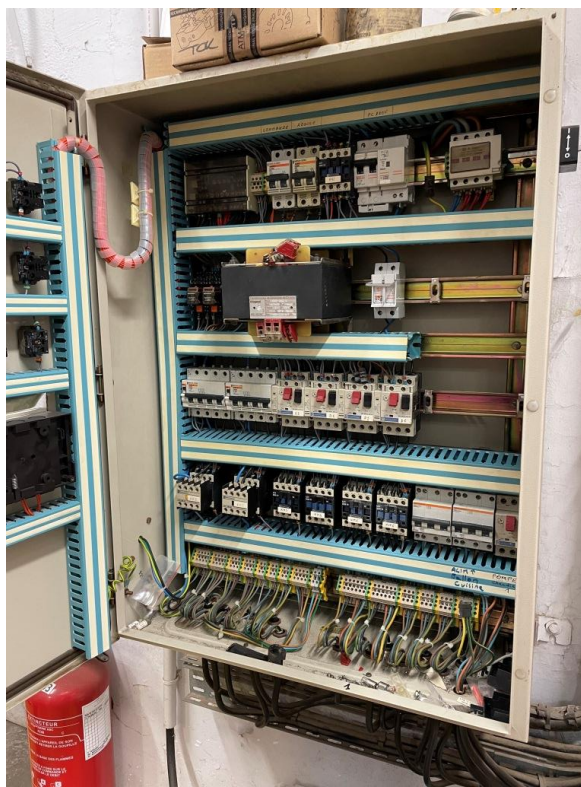


Chaudière 1





Générateurs ECS gaz



Armoire électrique existante



Ballons de stockage ECS



**Pompes bouclage : à conserver**

- Limite de prestation : les murs de la chaufferie et des locaux de production ECS.

Nota : Pour le remplacement de la production ECS le titulaire prévoira la pose des nouveaux équipements en parallèle de manière à garantir le fonctionnement des installations. Le titulaire du marché conservera cette production pendant toute la durée des travaux et basculera sur le nouveau matériel une fois celui-ci mis en oeuvre. La coupure ECS sera minimisée à ½ journée au plus.

#### 4.2.1.2 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la refonte complète de l'hydraulique chaufferie depuis le réseau DN 125 à l'extérieur du bâtiment mis en attente par le titulaire du lot n°1. L'ensemble des nouveaux réseaux de chauffage seront réalisés en tube acier soudés revêtus de deux couches de peinture anti-rouille.

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.  
L'ensemble des vannes, canalisation et pompe sera remplacé.

Les besoins totaux de la sous-station sont estimés à 1200 kW. Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose de **deux skids** chauffage en parallèle selon prescriptions suivantes :

##### Raccordement primaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis le réseau primaire situé à l'extérieur du bâtiment jusqu'à l'échangeur à plaques ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie pour chacune des antennes primaires ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose de la vanne de régulation **indépendante de la pression** assurant un **auto-équilibrage dynamique** pour primaire chauffage ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la collecte des vidanges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté primaire de l'échangeur.

##### Pose de l'échangeur à plaques :

- ✓ Fourniture et pose de l'échangeur à plaques brassés compris pied de supportage et mise hors d'eau selon caractéristiques suivantes :
  - Pression fluide primaire 6 bars ;
  - Pression fluide secondaire : 4 bars ;
  - Régime fluide primaire : 85°C/65°C ;
  - Régime fluide secondaire : 80 °C / 60°C ;
  - Perte de charge maximale : 10 kPa ;
  - Puissance : 600 kW.
  - Kit isolation mousse ou coque aluminium démontable

##### Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté secondaire de l'échangeur.
- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose d'une soupape de sécurité tarée à 4 bars ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.

#### Collecteurs départs /retours :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis la sortie du skid jusqu'au collecteur ;
- ✓ La fourniture et pose de deux piquages équipés de vannes et bouchons sur les retours afin de pouvoir installer un pot à boue si nécessaire ;
- ✓ La fourniture et pose de collecteurs DN selon schéma de principe pour le départ et le retour chauffage inclus vidange.
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;

#### Création d'un départ chauffage RDC – R+1 – R+2 :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - Pompe WILO YONOS MAXO 80/0.5-12 ou équivalent
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe et plan;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 8 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'équilibrage ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

#### Création d'un départ chauffage R+3 :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - Pompe WILO YONOS MAXO 65/0.5-12 ou équivalent
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe et plan;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

Alimentation primaire ECS :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - débit : 15 m<sup>3</sup>/h ;
  - Hmt : à calculer en EXE.
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

Raccordement de chaque production ECS :

- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ La fourniture et pose de la vanne de régulation **indépendante de la pression** assurant un **auto-équilibrage dynamique** pour le primaire ECS.

4.2.1.3 Travaux de plomberie.

Le schéma de principe fournis avec le présent marché sera mis en œuvre. L'objectif est le remplacement de la production actuelle en parallèle de celle-ci de manière à limiter le temps de coupure à une journée lors de la bascule de l'ancien système vers le nouveau système.

Fourniture et pose d'une production ECS selon les caractéristiques suivantes :

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par trois préparateurs d'eau chaude sanitaire indépendant de marque ATLANTIC type CORFLOW ou équivalent, au sol. d'un volume unitaire de 1000 L

La cuve sera en acier émaillé, Secur'Email, résistant aux températures élevées, jusqu'à 95°C, avec un serpentín émaillé optimisé. La cuve sera protégée de la corrosion par une ou plusieurs anode(s) magnésium et revêtue extérieurement d'une peinture anti rouille.

La jaquette sera démontable tôle M0, et dotée d'une isolation de 100 mm de laine de verre. Le fond inférieur du ballon sera isolé également. Les pertes thermiques du ballon seront « justifiées » au sens de la RT 2012.

Des piquages seront prévus pour la régulation de température et la mise en place d'un thermomètre. Ces piquages seront débouchant et par conséquent adaptés à différentes longueurs de doigts de gant et thermomètres. L'entrée d'eau froide sera équipée d'un brise jet pour une meilleure stratification. L'appareil comportera un orifice de vidange en point bas, monté sur une trappe démontable pour faciliter l'évacuation complète des boues. Pour l'entretien, le ballon sera doté d'une trappe de visite latérale ou d'un trou d'homme, avec isolation.

La pression de service sera de 8 bar pour la cuve et de 10 bar pour le serpentín.



Sa garantie sera de cinq ans sur la cuve et de deux ans sur les équipements amovibles / électriques.

**Détails de la fourniture**

- ☐ Quatre piquages latéraux, entrée eau froide, retour de boucle, entrée/sortie primaire
- ☐ Piquage départ eau chaude en partie supérieure
- ☐ Trois piquages ½" débouchant, pour sonde de température (longueur extérieure 100 mm)
- ☐ Piquage ½" débouchant prévu pour la pose d'un thermomètre (à la charge du client)
- ☐ Trappe de visite diamètre 112 mm ou trou d'homme diamètre 400 mm (à partir de 1000 litres)
- ☐ Vidange en point bas, raccordement M 33/42
- ☐ Deux anneaux de levage orientés à 180°
- ☐ Trois pieds de support
- ☐ Réhausse de 50 mm sauf modèles 500 litres.

**Options à retenir :**

- ☐ Kit 4 doigts de gant ½" avec vis d'accrochage pour sonde de température ou thermomètre
- ☐ Aquastat de régulation du serpentin réglable entre 0 et 90 °C
- ☐ Kit résistance électrique blindée 10 kW livré avec aquastat de sécurité et régulation (réglé d'usine à 65 °C, réglable entre 18 et 80 °C pour modèles 900, 1000 et 1500 L équipés d'une bride), en TRI 230 V – 400 V
- ☐ Garantie 10 ans

**Raccordements hydrauliques :**

Le titulaire du marché réalisera le raccordement hydraulique des réseaux eau froide adoucie, eau chaude sanitaire et bouclage aux nouvelles installations de production. Les canalisations seront de la même nature que l'existant à savoir du cuivre.

Des vannes d'isolement seront mis en œuvre pour le raccordement à la production et selon le schéma de principe.

Un compteur d'appoint avec reprise d'impulsion sur GTC sera mis en place au niveau de la canalisation générale ECS.

**Bouclage ECS :**

- Conservation des installations existantes.

**Traitement d'eau :**

Raccordement sur la sortie eau froide TH 15 f en sortie d'adoucisseur.

**4.2.1.4 Remplissage chauffage – expansion.**

Depuis la sortie adoucisseur en TH 0 °f, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- Filtres à tamis ;
- Disconnecteur de type BA ;

- compteur volumétrique émetteur d'impulsion ;
- un manomètre ;

Le système d'expansion actuel sera remplacé par des vases sous-pression d'azote - Fourniture et pose d'un vase d'expansion – volume et nombre selon schéma de principe.

#### 4.2.1.5 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                         |       |
|-------------------------|-------|
| - DN $\leq$ ou = 50 mm  | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm   | 40 mm |
| - DN $\geq$ ou = 100 mm | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

##### Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

##### Isolation des canalisations ECS et bouclage :

L'ensemble des tuyauteries ECS et bouclage sera calorifugé par de l'isolant flexible élastomère. Epaisseur selon diamètres :

- |                        |       |
|------------------------|-------|
| - DN $\leq$ ou = 20 mm | 13 mm |
| - 20 mm < DN < 32 mm   | 19 mm |
| - 40mm < DN < 50 mm    | 25 mm |

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

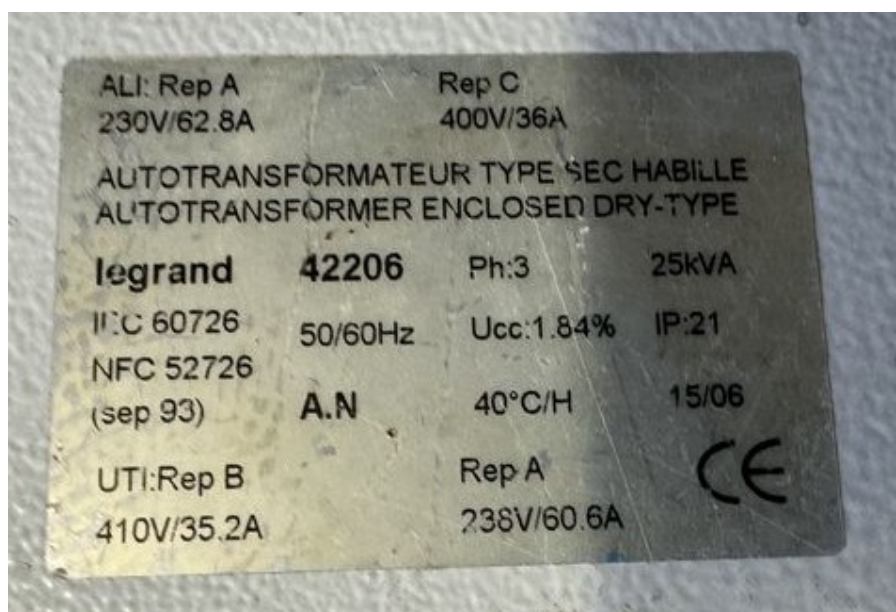
#### 4.2.1.6 Electricité – régulation.

##### Electricité :

L'ensemble des installations électriques sera remplacé.

Du fait de l'accroissement des besoins en puissance le titulaire devra prévoir :

- Depuis le TGBT situé en face de la sous-station, le titulaire du marché procédera au remplacement du départ chaufferie existant par un nouveau départ protégé 64 kVA ;
- La mise en oeuvre du nouveau câble d'alimentation depuis le TGBT jusqu'à la future sous-station ;
- La fourniture et pose d'un transformateur en remplacement de l'existant ( besoins estimés à 34 kVA) ;



*Caractéristique transformateur chaufferie bâtiment A*

#### Armoire électrique et raccordement :

Le titulaire du marché réalisera :

- la fourniture et pose d'une armoire de commande et protection pour tous les équipements installés dans la sous station.
- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.

Armoire de commande et protection en tôle laquée avec serrure comprenant :

:

- Un voyant présence tension ;
- D'un commutateur 3 positions (P1/P2/auto) pour alimentation de chacune des pompes chauffage.
- D'un commutateur 2 positions (P1/P2/) pour alimentation de chacune des pompes de bouclage.
- d'un commutateur marche/arrêt pour les résistances électriques des ballons ECS ;
- Un voyant de report de défaut manque d'eau ;
- Un voyant de report de défaut surchauffe ;
- Un bouton de test lampe.

#### Régulation:

- Régulation puissance sous station selon température sortie échangeurs et action sur vanne deux voies : fonctionnement en parallèle des deux skids ;
- Régulation selon le cas le plus défavorable : Consigne de sortie échangeurs en fonction :
  - o Besoins ECS ou
  - o Loi d'eau extérieur départ chauffage
- Température départ /retour primaire de chaque échangeur;
- Température départ /retour secondaire de chaque échangeur ;
- Manque d'eau ;

- Surchauffe ballon ECS X3 ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Remontée P, énergie, débit, températures du compteur de calorie pour chaque départ chauffage x 2 (en PSE 1);
- Remontée P, énergie, débit, températures du compteur de calorie départ ECS; (en PSE 1);
- Pilotage régulation T° ECS par action sur V2V de chaque ballon (X3)
- Compteur d'appoint ECS ;
- Température départ ECS X1 ;
- T° ballon ECS X 6 ;
- T° bouclage ECS X 1 ;
- Température extérieure ;

#### **4.2.2 Sous-station Bâtiment C : raccordement au réseau de chaleur urbain.**

L'objet des travaux est le raccordement de l'échangeur RCU au réseau de chaleur enterré mis en oeuvre par le lot n°1.

##### **4.2.2.1 Travaux de dépose.**

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- La vidange des collecteurs et leur dépose :

##### **4.2.2.2 Travaux hydrauliques.**

Les travaux prévus sont la refonte complète de l'hydraulique chaufferie depuis la sortie de l'échangeur de chaleur du réseau urbain (limite de prestation en sortie de vanne du collecteur secondaire). L'ensemble des nouveaux réseaux de chauffage seront réalisés en tube acier soudés revêtus de deux couches de peinture anti-rouille ou inox 304.

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

**Nous attirons l'attention du titulaire du marché que les murs entre les locaux techniques ont une épaisseur de 1.3 m. Il sera donc nécessaire de prévoir les moyens de carottage adaptés à la réalisation des passages de canalisation entre le skid réseau urbain et les locaux de distribution. Seul le mur entre les futures sous-stations et la production ECS actuelle est en parpaing de 20 cm.**

##### **Raccordement secondaire échangeur depuis la sortie du skid RCU :**

Le titulaire du marché réalisera :

- ✓ Le raccordement sur les vannes DN 250 en sortie de skid;
- ✓ La fourniture et pose du tube acier ou inox selon DN indiqué sur le schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose des vannes d'isolement selon DN indiqué sur le schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.



- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la collecte des vidanges.

#### Création d'un départ hiver :

- ✓ La fourniture de deux pompes simples à débit variable avec variateurs déportés ayant les caractéristiques suivantes :
  - WILO GIGA B-125/240 18.5/4 ou équivalent selon note de calculs
  - Débit 215 m<sup>3</sup>/h ;
  - Hmt ( à vérifier en EXE) : 21 mCE ;
  - P nominale : 185 kW
  - Poids : 304 kg ;
  - Variateur de fréquence DANFOSS type VLT ou équivalent ;
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour par pompe dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;

#### Création d'un départ été :

- ✓ La fourniture de deux pompes simples à débit variable avec variateurs intégrés ayant les caractéristiques suivantes :
  - WILO GIGA B 65/125 -1.4/4 ou équivalent selon note de calculs
  - Débit 36 m<sup>3</sup>/h ;
  - Hmt ( à vérifier en EXE) : 6 mCE ;
  - P nominale : 1.1 kW
  - Variateur de fréquence DANFOSS type VLT ou équivalent ;
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour par pompe dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;

#### Alimentation antenne réseau interne Sud :

- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN 150 ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'isolement ;

#### Alimentation antenne réseau interne Nord :

- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN 125 ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'isolement ;

#### 4.2.2.3 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis la sortie adoucisseur en TH 0 °f, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- Filtres à tamis ;
- Disconnecteur de type BA ;

- compteur volumétrique émetteur d'impulsion ;
- un manomètre ;

L'expansion sera assurée par un groupe de maintien de pression par pompes et bête à l'air libre marque CHAROT type STABLO MP1 ou équivalent approuvé.

Ce système est équipé, en outre, de

- une bête de 2 x 500 L pour des raisons d'accès, revêtement époxy,
- deux pompes, munies chacune d'un clapet anti-retour, d'un organe de réglage, et de deux vannes d'isolement à boisseau sphérique,
- deux déverseurs réglable, avec filtre à tamis,
- un remplissage automatique, avec électrovanne, coude de réglage, et vanne d'isolement,
- un contact à flotteur pour le remplissage de la bête,
- un contact à flotteur de sécurité manque d'eau,
- un anti-bélier,
- un manomètre de contrôle,
- un coffret de commande, comprenant les protections électriques, la régulation numérique assurant les commandes des pompes et la permutaton, le remplissage automatique, et les relais d'alarme indépendants par contact sec pour raccordement à la régulation numérique de la chaufferie.

#### 4.2.2.4 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                           |       |
|---------------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm         | 30 mm |
| - 50 mm $<$ DN $<$ 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm        | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

##### Isolation des points singuliers :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

#### 4.2.2.5 Electricité – régulation.

##### Electricité :

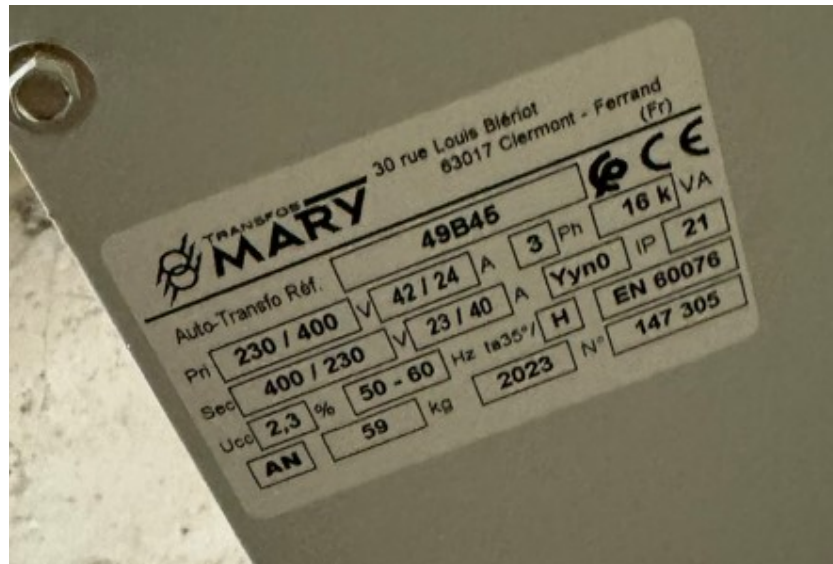
L'ensemble des installations électriques sera remplacé.

Ce poste sera commun avec :

- La sous-station bâtiment C ;
- La sous-station Gymnase ;

Du fait de l'accroissement des besoins en puissance le titulaire devra prévoir :

- Depuis le TGBT situé au RDC à droite de l'entrée du bâtiment, le titulaire du marché procédera au remplacement du départ chaufferie existant par un nouveau départ protégé 64 kVA ;
- La mise en oeuvre du nouveau câble d'alimentation depuis le TGBT jusqu'à la future sous-station ;
- La fourniture et pose d'un transformateur en remplacement de l'existant (besoins estimés à 45 kVA):



*Caractéristique transformateur chaufferie bâtiment C*

#### Armoire électrique et raccordement :

Le titulaire du marché réalisera :

- la fourniture et pose d'une armoire de commande et protection pour tous les équipements installés dans la sous station.
- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.

Armoire de commande et protection en tôle laquée avec serrure comprenant :

:

- Un voyant présence tension ;
- D'un commutateur 3 positions (P1/P2/auto) pour alimentation de chacune des pompes chauffage.
- Un voyant de report de défaut manque d'eau ;
- Un voyant de report de défaut surchauffe ;
- Un bouton de test lampe.

#### Régulation:

- Pilotage des pompes par sonde de pression et action sur les variateurs de fréquence ;
- Température départ /retour général ;
- Manque d'eau ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Sonde de pression pour remplissage appoint réseau par action sur V2V motorisée ;

- Reprise index compteur appoint d'eau chauffage (en PSE 1);;
- Passage en mode été/hiver sur commutateur armoire.

#### 4.2.3 Sous-station Bâtiment C .

L'objet de ces travaux est la mise en place d'une sous-station d'échange entre le réseau interne de chauffage du site et les réseaux secondaires du bâtiment nécessaires à la production de chauffage et de l'ECS.

##### 4.2.3.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique de la chaufferie et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose de l'ensemble des canalisations, pompes, supports et accessoires ;
- Dépose de l'armoire électrique et de l'ensemble de la filerie.
- Dépose des ballons de production ECS.



Ballon + échangeur secours



Ballon électrique lavabos



Ballon stockage douche



Production ECS gaz douche

- Limite de prestation : les murs de la chaufferie et des locaux de production ECS.

Nota : Pour le remplacement de la production ECS le titulaire prévoira la pose des nouveaux équipements en parallèle de manière à garantir le fonctionnement des installations. Le titulaire du marché conservera cette production pendant toute la durée des travaux et basculera sur le nouveau matériel une fois celui-ci mis en oeuvre. La coupure ECS sera minimisée à ½ journée au plus.

#### 4.2.3.2 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la refonte complète de l'hydraulique chaufferie depuis le réseau DN 250 créé. L'ensemble des nouveaux réseaux de chauffage seront réalisés en tube acier soudés revêtus de deux couches de peinture anti-rouille.

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

L'ensemble des vannes, canalisation et pompe sera remplacé.

Les besoins totaux de la sous-station sont estimés à 900 kW. Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose de deux skids chauffage en parallèle selon prescriptions suivantes :

##### Raccordement primaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis le réseau primaire jusqu'à l'échangeur à plaques ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie pour chacune des antennes primaires ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose de la vanne de régulation **indépendante de la pression** assurant un **auto-équilibre dynamique** pour primaire chauffage ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la collecte des vidanges.



- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté primaire de l'échangeur.

Pose de l'échangeur à plaques :

- ✓ Fourniture et pose de l'échangeur à plaques brassés compris pied de supportage et mise hors d'eau selon caractéristiques suivantes :
  - Pression fluide primaire 6 bars ;
  - Pression fluide secondaire : 4 bars ;
  - Régime fluide primaire : 85°C/65°C ;
  - Régime fluide secondaire : 80 °C / 60°C ;
  - Perte de charge maximale : 10 kPa ;
  - Puissance : 450 kW.
  - Kit isolation mousse ou coque aluminium démontable

Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté secondaire de l'échangeur.
- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose d'une soupape de sécurité tarée à 4 bars ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.

Collecteurs départs /retours :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis la sortie du skid jusqu'au collecteur ;
- ✓ La fourniture et pose de deux piquages équipés de vannes et bouchons sur les retours afin de pouvoir installer un pot à boue si nécessaire ;
- ✓ La fourniture et pose de collecteurs DN selon schéma de principe pour le départ et le retour chauffage inclus vidange.
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;

Création d'un départ chauffage :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - débit : 24 m³/h ;
  - Hmt : selon pompe en place
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;

- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

#### Alimentation primaire ECS :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - débit : 15 m<sup>3</sup>/h ;
  - Hmt : à calculer en EXE.
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisations acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

#### Raccordement de chaque production ECS :

- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ La fourniture et pose de la vanne de régulation **indépendante de la pression** assurant un **auto-équilibrage dynamique** pour le primaire ECS.

#### 4.2.3.3 Travaux de plomberie.

Le schéma de principe fournis avec le présent marché sera mis en œuvre. L'objectif est le remplacement de la production actuelle en parallèle de celle-ci de manière à limiter le temps de coupure à une journée lors de la bascule de l'ancien système vers le nouveau système.

#### Fourniture et pose d'une production ECS selon les caractéristiques suivantes :

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par trois préparateurs d'eau chaude sanitaire indépendant, au sol.

La cuve sera en acier émaillé, Secur'Email, résistant aux températures élevées, jusqu'à 95°C, avec un serpentin émaillé optimisé. La cuve sera protégée de la corrosion par une ou plusieurs anode(s) magnésium et revêtue extérieurement d'une peinture anti-rouille.

La jaquette sera démontable tôle M0, et dotée d'une isolation de 100 mm de laine de verre. Le fond inférieur du ballon sera isolé également. Les pertes thermiques du ballon seront « justifiées » au sens de la RT 2012.

Des piquages seront prévus pour la régulation de température et la mise en place d'un thermomètre. Ces piquages seront débouchant et par conséquent adaptés à différentes longueurs de doigts de gant et thermomètres. L'entrée d'eau froide sera équipée d'un brise jet pour une meilleure stratification. L'appareil comportera un orifice de vidange en point bas, monté sur une trappe démontable pour faciliter l'évacuation complète des boues. Pour l'entretien, le ballon sera doté d'une trappe de visite latérale ou d'un trou d'homme, avec isolation.

La pression de service sera de 8 bar pour la cuve et de 10 bar pour le serpentin.

Sa garantie sera de cinq ans sur la cuve et de deux ans sur les équipements amovibles / électriques.

**Détails de la fourniture**

- ☐ Quatre piquages latéraux, entrée eau froide, retour de boucle, entrée/sortie primaire
- ☐ Piquage départ eau chaude en partie supérieure
- ☐ Trois piquages 1/2" débouchant, pour sonde de température (longueur extérieure 100 mm)
- ☐ Piquage 1/2" débouchant prévu pour la pose d'un thermomètre (à la charge du client)
- ☐ Trappe de visite diamètre 112 mm ou trou d'homme diamètre 400 mm (à partir de 1000 litres)
- ☐ Vidange en point bas, raccordement M 33/42
- ☐ Deux anneaux de levage orientés à 180°
- ☐ Trois pieds de support
- ☐ Réhausse de 50 mm sauf modèles 500 litres.

**Options à retenir :**

- ☐ Kit 4 doigts de gant 1/2" avec vis d'accrochage pour sonde de température ou thermomètre
- ☐ Aquastat de régulation du serpentin réglable entre 0 et 90 °C
- ☐ Kit résistance électrique blindée 10 kW livré avec aquastat de sécurité et régulation (réglé d'usine à 65 °C, réglable entre 18 et 80 °C pour modèles 900, 1000 et 1500 L équipés d'une bride), en TRI 230 V – 400 V
- ☐ Garantie 10 ans

**Raccordements hydrauliques :**

Le titulaire du marché réalisera le raccordement hydraulique des réseaux eau froide adoucie, eau chaude sanitaire douches, ECS lavabo et bouclage aux nouvelles installations de production. Les canalisations seront de la même nature que l'existant à savoir du cuivre.

Des vannes d'isolement seront mis en œuvre pour le raccordement à la production et selon le schéma de principe.

Un compteur d'appoint avec reprise d'impulsion sur GTC sera mis en place au niveau de la canalisation générale ECS.

**Bouclage douches :**

Deux réseaux distincts seront à considérés :

- Bouclage douches gymnase
- bouclage douches détention ;

**Bouclage douches :**

Le titulaire du marché réalisera les travaux suivants :

- Fourniture et pose d'une pompe de bouclage de marque WILO type Star Z 25-6-3 ou équivalent ;
- Le remise en place de la pompe existante
- La fourniture et pose de vannes d'isolement de part et d'autre des pompes ;
- La fourniture et pose de vannes d'équilibrage sur chaque antenne ;
- La fourniture et pose d'un thermomètre sur la canalisation de bouclage.
- La fourniture et pose d'un clapet anti-retour sur la canalisation.
- La création d'un point de puisage pour les prélèvements Légionnelle.



**Bouclage lavabo :**

Le titulaire du marché réalisera les travaux suivants :

- Fourniture et pose de deux pompes de bouclage de marque WILO type Star Z 20/7-3 ou équivalent ;
- La fourniture et pose de vannes d'isolement de part et d'autre des pompes ;
- La fourniture et pose d'un thermomètre sur la canalisation de bouclage.
- La fourniture et pose d'un clapet anti-retour sur la canalisation.
- La création d'un point de puisage pour les prélèvements Légitimelle.

**Traitement d'eau :**

Raccordement sur la sortie eau froide TH 15 f en sortie d'adoucisseur.

#### 4.2.3.4 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis la sortie adoucisseur en TH 0 °f, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- Filtres à tamis ;
- compteur volumétrique émetteur d'impulsion ;
- un manomètre ;

Le système d'expansion actuel sera remplacé par des vases sous-pression d'azote - Fourniture et pose d'un vase d'expansion – volume et nombre selon schéma de principe.

#### 4.2.3.5 Isolation – calorifuge.

**Isolation des canalisations chauffage :**

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

**Isolation des points singuliers chauffage :**

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

**Isolation des canalisations ECS et bouclage :**

L'ensemble des tuyauteries ECS et bouclage sera calorifugé par de l'isolant flexible élastomère. Epaisseur selon diamètres :

- |                      |       |
|----------------------|-------|
| - DN < ou = 20 mm    | 13 mm |
| - 20 mm < DN < 32 mm | 19 mm |
| - 40mm < DN < 50 mm  | 25 mm |

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

#### 4.2.3.6 Electricité – régulation.

##### Electricité :

L'ensemble des installations électriques sera remplacé.

Ce poste sera commun avec :

- Armoire réseau de chaleur ;
- La sous-station Gymnase ;

Armoire électrique et raccordement : en commun avec poste précédent

##### Régulation :

- Régulation puissance sous station selon température sortie échangeurs et action sur vanne deux voies : fonctionnement en parallèle des deux skids ;
- Régulation selon le cas le plus défavorable : Consigne de sortie échangeurs en fonction :
  - o Besoins ECS ou
  - o Loi d'eau extérieur départ chauffage
- Température départ /retour primaire de chaque échangeur ;
- Température départ /retour secondaire de chaque échangeur ;
- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Remontée P, énergie , débit , températures du compteur de calorie départ chauffage ; (en PSE 1);
- Remontée P, énergie , débit , températures du compteur de calorie départ ECS; (en PSE 1);
- Pilotage régulation T° ECS par action sur V2V de chaque ballon (X3)
- Température départ ECS X3 ;
- Compteur ECS ; (en PSE 1);
- Compteur remplissage chauffage ; (en PSE 1);
- Surchauffe ballon ECS X3 ;
- T° ballon ECS X 6 ;
- T° bouclage ECS X 3 ;
- Température extérieure ;

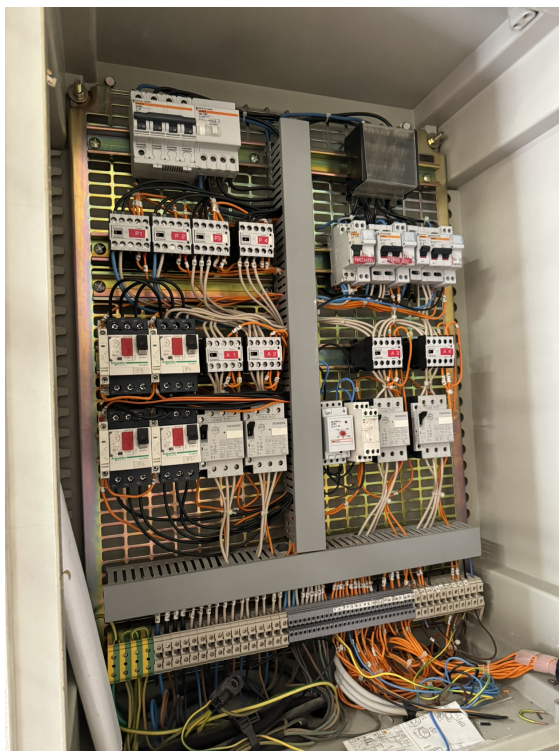
#### 4.2.4 Sous-station Gymnase .

L'objet de ces travaux est la mise en place d'une sous-station d'échange entre le réseau interne de chauffage du site et les réseaux secondaires du bâtiment nécessaires à la production de chauffage. Il est également prévu la modernisation de la panoplie chauffage au niveau du gymnase par le remplacement des pompes , vanne et de la régulation.

#### 4.2.4.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en sous-station, à savoir :

- Isolement hydraulique et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose de l'ensemble des pompes, actionneurs, vannes et régulateurs ;



Armoire électrique existante



Panoplie existante

#### 4.2.4.2 Travaux hydrauliques en sous-station Bâtiment C.

Les besoins totaux de la sous-station sont estimés à 320 kW. Elle sera installée dans le local enterré du bâtiment C. Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose d'un skid chauffage selon prescriptions suivantes :

##### Raccordement primaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis le réseau primaire jusqu'à l'échangeur à plaques ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie pour chacune des antennes primaires ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose de la vanne de régulation **indépendante de la pression** assurant un **auto-équilibrage dynamique** pour primaire chauffage ;

- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la collecte des vidanges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté primaire de l'échangeur.

Pose de l'échangeur à plaques :

- ✓ Fourniture et pose de l'échangeur à plaques brassés compris pied de supportage et mise hors d'eau selon caractéristiques suivantes :
  - Pression fluide primaire 6 bars ;
  - Pression fluide secondaire : 4 bars ;
  - Régime fluide primaire : 85°C/65°C ;
  - Régime fluide secondaire : 80 °C / 60°C ;
  - Perte de charge maximale : 10 kPa ;
  - Puissance : 320 kW.
  - Kit isolation mousse ou coque aluminium démontable

Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté secondaire de l'échangeur.
- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose d'une soupape de sécurité tarée à 4 bars ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.

Création d'un départ constant:

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - débit : 14 m<sup>3</sup>/h ;
  - Hmt : à calculer en EXE
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de deux piquages équipés de vannes et bouchons sur les retours afin de pouvoir installer un pot à boue si nécessaire ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

4.2.4.3 Travaux hydrauliques en sous-station Bâtiment gymnase

Rénovation départ radiateur :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - débit : 2 m<sup>3</sup>/h ;
  - Hmt : selon pompe existant.
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies motorisée ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;

- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

#### Rénovation départ aérothermes :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - Wilo YONOS MAXO 50/0.5-12 ou équivalent.
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies motorisée ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

#### 4.2.4.4 Travaux de plomberie.

#### Fourniture et pose d'une production ECS selon les caractéristiques suivantes :

Production commune avec douches détention bâtiment C.

#### Raccordements hydrauliques :

Raccordement des canalisations existantes sur départ ECS.

Un compteur volumétrique impulsif sera mis en place au niveau de la sous-station gymnase afin de comptabiliser les consommations ECS.

#### Bouclage douches :

Installations communes douche détention bâtiment C. Raccordement des canalisations existantes sur nouveau bouclage.

#### 4.2.4.5 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis la sortie adoucisseur en TH 0 °f et après le disconnecteur en place, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- compteur volumétrique émetteur d'impulsion ;
- un manomètre ;

Le système d'expansion actuel sera remplacé par des vases sous-pression d'azote - Fourniture et pose d'un vase d'expansion – volume et nombre selon schéma de principe.

#### 4.2.4.6 Isolation – calorifuge.

#### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN < ou = 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN > ou = 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

Isolation des canalisations ECS et bouclage :

L'ensemble des tuyauteries ECS et bouclage sera calorifugé par de l'isolant flexible élastomère. Epaisseur selon diamètres :

- |                      |       |
|----------------------|-------|
| - DN < ou = 20 mm    | 13 mm |
| - 20 mm < DN < 32 mm | 19 mm |
| - 40mm < DN < 50 mm  | 25 mm |

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

**Actuellement il n'existe aucune isolation des canalisations et accessoires dans la sous-station gymnase : le titulaire mettre en œuvre une isolation complète des installations après travaux.**

4.2.4.7 Electricité – régulation.

Electricité :

**Pour l'alimentation du skid :**

Ce poste sera commun avec :

- La sous-station bâtiment C ;
- Le réseau de chaleur enterré ;

Armoire électrique et raccordement : en commun avec poste précédent

**Pour l'alimentation des installations gymnase :**

Conservation de l'armoire existante – ajout des régulateurs pour pilotage des vannes trois voies.

Régulation- skid :

- Régulation puissance sous station selon température sortie échangeurs et action sur vanne deux voies;
- Régulation selon le cas le plus défavorable : Consigne de sortie échangeurs en fonction de la consigne la plus élevée des deux circuits ;



- Température départ /retour primaire échangeur;
- Température départ /retour secondaire échangeur ;
- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Remontée P, énergie , débit , températures du compteur de calorie ; (en PSE 1);

#### Régulation- GTC – sous-station gymnase :

- Régulation T° départ circuit radiateur selon loi d'eau en fonction de la température extérieure par action sur la V3V motorisée ;
- Régulation T° départ circuit aérotherme selon loi d'eau en fonction de la température extérieure par action sur la V3V motorisée ;
- Température départ /retour circuit radiateurs ;
- Température départ /retour circuit aérothermes ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Température extérieure ;

#### **4.2.5 Sous-station Bâtiment ULE .**

L'objet de ces travaux est la mise en place d'une sous-station d'échange entre le réseau interne de chauffage du site et les réseaux secondaires du bâtiment nécessaires à la production de chauffage.

##### 4.2.5.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique de la chaufferie et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose de la chaudière murale ;
- Dépose du réseau gaz jusqu'à la vanne de barrage extérieure : inclus bouchonnage ;
- La dépose et obturation soignée du conduit de fumée mural ;



*Chaudière à déposer*

#### 4.2.5.2 Travaux hydrauliques.

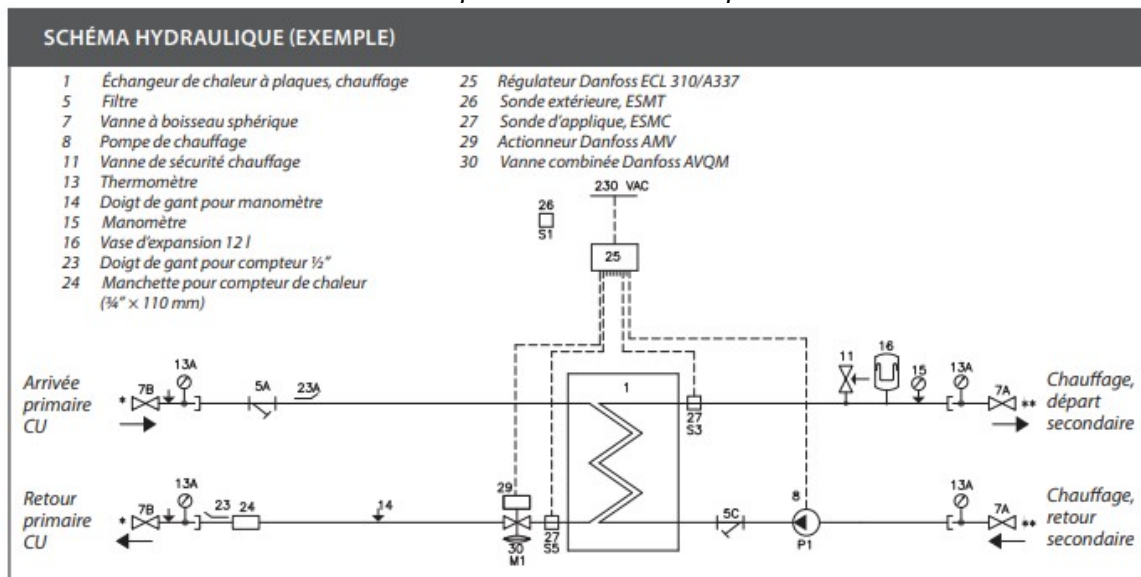
Les travaux prévus sont la mise en place d'un Module thermique chauffage en remplacement de la chaudière

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

Les besoins totaux de la sous-station sont estimés à 23 kW. Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose d'un module thermique chauffage de marque DANSFOSS VXe Solo H, type 2, ECL310/A237 ou équivalent :



Exemple de module thermique



Exemple de schéma hydraulique

#### Raccordement primaire du module thermique :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis le réseau primaire jusqu'au module thermique ;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;



- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube cuivre selon DN indiqué sur le schéma de principe pour raccordement sur existant ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

4.2.5.3 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis l'eau du réseau interne TH 0 °f, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- compteur volumétrique;

4.2.5.4 Isolation – calorifuge.

Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                           |       |
|---------------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm         | 30 mm |
| - 50 mm $<$ DN $<$ 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm        | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

4.2.5.5 Electricité – régulation.

Electricité :

Raccordement sur alimentation existante.

Fourniture et pose d'une régulation pour MTA avec programmation horaire chauffage selon occupation.

#### 4.2.6 Sous-station Bâtiment QI/QD .

L'objet de ces travaux est la mise en place d'une sous-station d'échange entre le réseau interne de chauffage du site et les réseaux secondaires du bâtiment nécessaires à la production de chauffage et de l'ECS.

##### 4.2.6.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

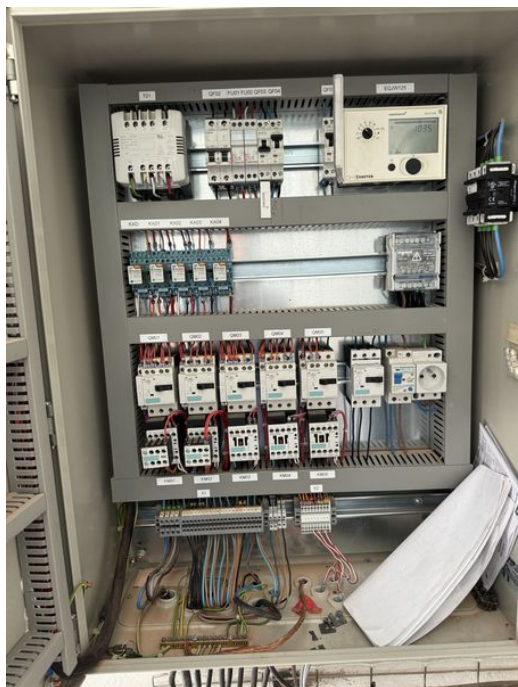
- Isolement hydraulique de la chaufferie et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose de l'ensemble des pompes, vannes, actionneurs, bouteille casse pression et accessoires ;
- Dépose câbles non réemployés.
- Dépose du préparateur ECS et de la chaudière.
- Dépose du réseau gaz jusqu'à la vanne de barrage extérieure : inclus bouchonnage ;
- La dépose et obturation soignée du conduit de fumée chaudière et préparateur gaz ;



Chaudière gaz



Ballon ECS gaz



Armoire électrique

Nota : Pour le remplacement de la production ECS le titulaire prévoira la pose des nouveaux équipements en parallèle de manière à garantir le fonctionnement des installations. Le titulaire du marché conservera cette production pendant toute la durée des travaux et basculera sur le nouveau matériel une fois celui-ci mis en oeuvre. La coupure ECS sera minimisée à  $\frac{1}{2}$  journée au plus.

#### 4.2.6.2 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la mise en place d'une sous-station chauffage et ECS depuis les canalisations DN 50 du réseau primaire mises en attente par le lot n°1 jusqu'aux secondaires existants.

L'ensemble des vannes, actionneurs et pompes sera remplacé.

Les besoins totaux de la sous-station sont estimés à 120 kW. Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose d'un skid chauffage selon prescriptions suivantes :

##### Raccordement primaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis le réseau primaire jusqu'à l'échangeur à plaques ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie pour chacune des antennes primaires ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose de la vanne de régulation **indépendante de la pression** assurant un **auto-équilibrage dynamique** pour primaire chauffage ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.

- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la collecte des vidanges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté primaire de l'échangeur.

Pose de l'échangeur à plaques :

- ✓ Fourniture et pose de l'échangeur à plaques brassés compris pied de supportage et mise hors d'eau selon caractéristiques suivantes :
  - Pression fluide primaire 6 bars ;
  - Pression fluide secondaire : 4 bars ;
  - Régime fluide primaire : 85°C/65°C ;
  - Régime fluide secondaire : 80 °C / 60°C ;
  - Perte de charge maximale : 10 kPa ;
  - Puissance : 120 kW.
  - Kit isolation mousse ou coque aluminium démontable

Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté secondaire de l'échangeur.
- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose d'une soupape de sécurité tarée à 4 bars ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.

Collecteurs départs /retours :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis la sortie du skid jusqu'au collecteur ;
- ✓ La fourniture et pose de deux piquages équipés de vannes et bouchons sur les retours afin de pouvoir installer un pot à boue si nécessaire ;
- ✓ La conservation des collecteurs existants.
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;

Modification départ régulé 1 :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - WILO YONOS MAXO D 32/0.5-7
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

Modification départ régulé 2 :

- ✓ La conservation de la pompe double SIRIUX 60-25 existante

- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;

La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour

Alimentation primaire constant :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - WILO YONOS MAXO D 32/0.5-7
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe et raccordement sur départ constant existant et alimentation primaire ECS ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne d'équilibrage indépendante de la pression ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne deux voie indépendante de la pression;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

Raccordement de la production ECS :

- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de 6 thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ La fourniture et pose d'un ballon de stockage primaire de marque Atlantic type CORTEK 300 L

#### 4.2.6.3 Travaux de plomberie.

Le schéma de principe fournis avec le présent marché sera mis en œuvre. L'objectif est le remplacement de la production actuelle en parallèle de celle-ci de manière à limiter le temps de coupure à une journée lors de la bascule de l'ancien système vers le nouveau système.

Fourniture et pose d'une production ECS semi-instantanée avec stockage primaire selon les caractéristiques suivantes :

- ✓ Marque Atlantic type Rubis Evo 206 ou équivalent.
- ✓ Puissance 34 kW avec primaire à 80 °C – secondaire 0.6 m³/h de 10°C à 60 °C
- ✓ Débit primaire : 1.7 m³/h

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

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. La pompe du circuit secondaire sera fournie sans le clapet anti-retour sur l'entrée d'eau froide.

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 option et selon les sondes raccordées :

- Les pompes primaires et secondaires pourront être démarrées ou arrêtées en fonction de la charge du stockage secondaire.
- Une alerte pourra être émise en cas de détection d'encrassement de l'échangeur.
- Il sera possible de mesurer et d'enregistrer l'historique de température de retour de boucle.
- Il sera possible, avec la fonction Auto-Adapt', via un bus de communication avec une chaudière Atlantic (équipée du B3000 ou B3100) d'ajuster au plus juste la température de production de la chaudière selon la demande ECS

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

La garantie sera de 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).
- La température d'eau primaire maximale est de 100°C.

#### Détail de la fourniture :

- 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
- un circulateur sanitaire mono 230 V
- une soupape tarée à 10 bars
- une sonde de régulation ECS, tout Inox, immergée haute précision PT1000
- un coffret électronique comprenant :
  - une régulation électronique PID - contrôle isotherme de pompe
  - sécurité température haute et basse
  - horloge hebdomadaire avec double programme journalier
  - programme anti-légionellose
  - compteur horaire de marche par circulateur
  - 2 sorties de relais (relais à contact sec, ouvert au repos)
  - 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
- Coque calorifuge M4 / Euroclasse E

#### Raccordements hydrauliques :

Le titulaire du marché réalisera le raccordement hydraulique des réseaux eau froide adoucie, eau chaude sanitaire et bouclage aux nouvelles installations de production. Les canalisations seront de la même nature que l'existant à savoir du cuivre.

Des vannes d'isolement seront mis en œuvre pour le raccordement à la production et selon le schéma de principe.

Un compteur d'appoint avec reprise d'impulsion sur GTC sera mis en place au niveau de la canalisation générale ECS.

Bouclage :

Le titulaire du marché réalisera les travaux suivants :

- Raccordement du bouclage existant sur la nouvelle arrivée d'eau de la production ECS
- Conservation de la pompe de bouclage existante.

Traitement d'eau :

Aucun alimentation en eau brute.

4.2.6.4 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis l'eau du réseau interne TH 0 °f, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- compteur volumétrique;

Le système d'expansion actuel sera remplacé par des vases sous-pression d'azote - Fourniture et pose d'un vase d'expansion – volume et nombre selon schéma de principe.

4.2.6.5 Isolation – calorifuge.

Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

Isolation des canalisations ECS et bouclage :

L'ensemble des tuyauteries ECS et bouclage sera calorifugé par de l'isolant flexible élastomère. Epaisseur selon diamètres :



---

- DN < ou = 20 mm	13 mm
- 20 mm < DN < 32 mm	19 mm
- 40mm < DN < 50 mm	25 mm

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

#### 4.2.6.6 Electricité – régulation.

##### Electricité :

L'armoire électrique actuelle sera conservée et adaptée pour les nouvelles installations

##### Régulation:

- Régulation puissance sous-station selon température sortie échangeurs et action sur vanne deux voies ;
- Régulation selon le cas le plus défavorable : Consigne de sortie échangeurs en fonction :
  - o Besoins ECS ou
  - o Loi d'eau extérieur départ chauffage
- Température départ /retour secondaire échangeur
- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Remontée P, énergie , débit , températures du compteur de calorie primaire ; (en PSE 1);
- Température départ ECS X1 ;
- Compteur ECS ; (en PSE 1);
- Compteur remplissage ; (en PSE 1);
- T° bouclage ECS X 1 ;
- Température extérieure ;

#### 4.2.7 Sous-station Bâtiment B .

L'objet de ces travaux est la mise en place d'une sous-station d'échange entre le réseau interne de chauffage du site et les réseaux secondaires du bâtiment nécessaires à la production de chauffage et de l'ECS.

##### 4.2.7.1 Travaux hydrauliques.

Cette chaufferie étant neuve, le maître d'ouvrage souhaite conserver la chaudière gaz. Les travaux prévus sont l'insertion d'un skid chauffage sur le collecteur départ chaudière.

Les besoins totaux de la sous-station sont estimés à 900 kW. Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose d'un skid chauffage selon prescriptions suivantes :

##### Raccordement primaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis le réseau primaire jusqu'à l'échangeur à plaques ;

- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie pour chacune des antennes primaires ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose de la vanne de régulation **indépendante de la pression** assurant un **auto-équilibrage dynamique** pour primaire chauffage ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la collecte des vidanges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté primaire de l'échangeur.

**Pose de l'échangeur à plaques :**

- ✓ Fourniture et pose de l'échangeur à plaques brassés compris pied de supportage et mise hors d'eau selon caractéristiques suivantes :
  - Pression fluide primaire 6 bars ;
  - Pression fluide secondaire : 4 bars ;
  - Régime fluide primaire : 85°C/65°C ;
  - Régime fluide secondaire : 80 °C / 60°C ;
  - Perte de charge maximale : 10 kPa ;
  - Puissance : 900 kW.
  - Kit isolation mousse ou coque aluminium démontable

**Raccordement secondaire échangeur :**

- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté secondaire de l'échangeur.
- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose d'une soupape de sécurité tarée à 4 bars ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.



*Emplacement SKID*

#### 4.2.7.2 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- DN $\leq$ 50 mm	30 mm
- 50 mm < DN < 100 mm	40 mm
- DN $\geq$ 100 mm	50 mm

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

##### Isolation des points singuliers :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

#### 4.2.7.3 Electricité – régulation.

##### Electricité :

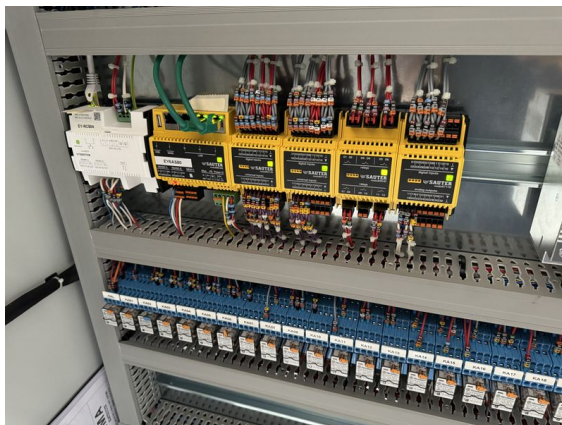
Conservation de l'armoire existante.

Le titulaire du marché réalisera :

- le câblage des équipements de puissance et de régulation.

##### Régulation:

- Suppression de l'interface TRIDIUM pour reprise en direct des éléments sur la GTB ;
- Régulation puissance sous station selon température sortie échangeurs et action sur vanne deux voies ;
- Régulation selon le cas le plus défavorable : Consigne de sortie échangeurs en fonction :
  - o Besoins ECS ou
  - o Loi d'eau extérieur départ chauffage ou CTA
- Température départ /retour primaire échangeur;
- Température départ /retour secondaire échangeur ;
- Reprise compteur d'énergie thermique : P ; énergie, températures et débit; (en PSE 1);
- Reprise des éléments existants (matériels SAUTER)
  - o départ ECS ;
  - o Départ radiateurs ;
  - o Départ CTA ;



régulateurs



Interface GTB

Nota : la chaudière gaz sera conservée en secours avec démarrage manuel.

#### 4.2.8 Sous-station Bâtiment UVF .

L'objet de ces travaux est la mise en place d'une sous-station d'échange entre le réseau interne de chauffage du site et les réseaux secondaires du bâtiment nécessaires à la production de chauffage et d'ECS.



#### 4.2.8.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique de la chaufferie et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose de la chaudière murale ;
- Dépose du réseau gaz jusqu'à la vanne de barrage extérieure : inclus bouchonnage ;
- La dépose et obturation soignée du conduit de fumée ;



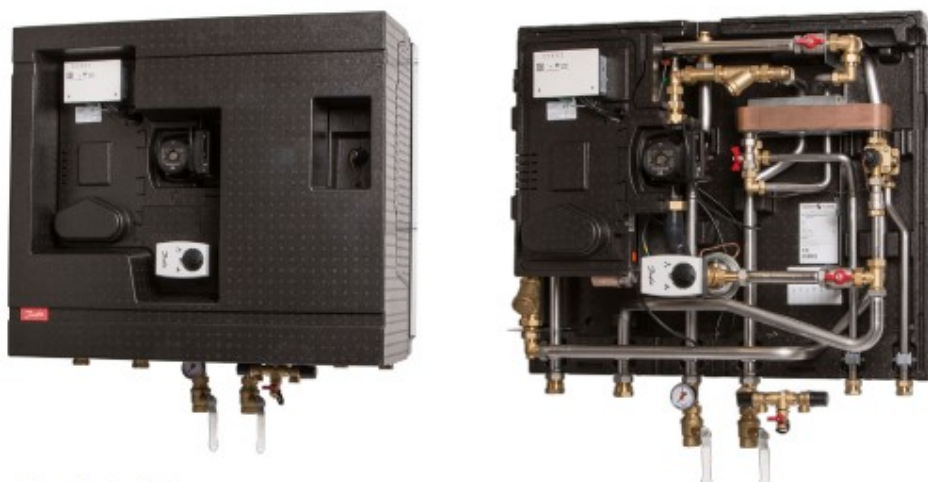
*Chaudière à déposer*

#### 4.2.8.2 Travaux hydrauliques.

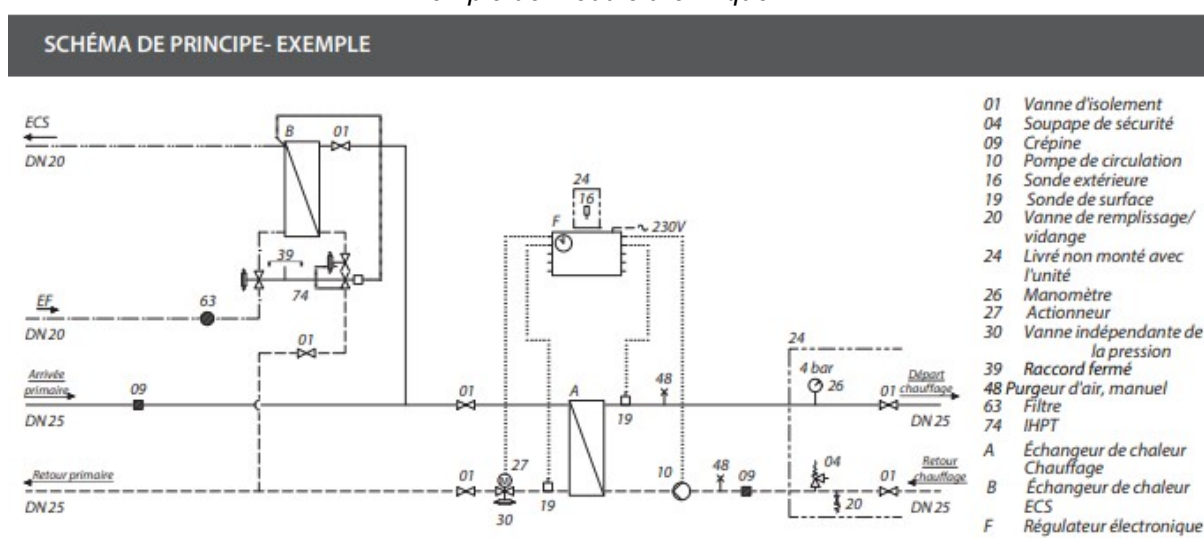
Les travaux prévus sont la mise en place d'un Module thermique chauffage en remplacement de la chaudière

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

Les besoins totaux de la sous-station sont estimés à 60 kW. Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose d'un module thermique chauffage et ECS de marque DANSFOSS Termix VVX Compact 28 MST F-I Type 2 (ECS)- 2 ou équivalent :



Exemple de module thermique



Exemple de schéma hydraulique

Raccordement primaire du module thermique :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis le réseau primaire jusqu'au module thermique ;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube cuivre selon DN indiqué sur le schéma de principe pour raccordement sur existant ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

4.2.8.3 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis l'eau de l'adoucisseur et la sortie TH 0 °f, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- conservation disconnecteur existant.
- Fourniture et pose d'un vase d'expansion sous pression d'azote – volume 30 L.

#### 4.2.8.4 Travaux de plomberie.

##### Traitement d'eau :

La production d'eau à TH 15 °f pour l'ECS et 0°f pour le remplissage du circuit chauffage sera assurée par un adoucisseur à résines d'échanges d'ions.

L'ensemble comprendra :

- Vannes d'isolement et de vidanges.
- Robinet de puisage installé en sous-station chauffage.
- un clapet anti-retour de type BA ;
- Un préfiltre :

Filtre à tamis ( finesse de filtration > 90 µ) Tête en laiton raccordement 2 pouce ;

Pression d'utilisation : 2 à 10 bars.

Marque PERMO type AVANTI WF 1 pouce ou équivalent

- Un adoucisseur d'eau type BWT 5016 simply connctet

Fourniture et pose d'une station d'adoucissement d'eau en commande volumétrique alternée. L'adoucisseur décompte et calcule en permanence la consommation journalière et contrôle la quantité d'eau adoucie en réserve ou provoque une régénération programmable associée à une mise en asepsie du matériel et des résines.

Montage hydraulique simplifié grâce à un pack complet:

- Un module en 1" assurant le bypass et la prise d'échantillon ;
- Flexibles de raccordement ;
- Mitigeur et Compteur intégrés à l'adoucisseur ;

Caractéristiques de l'adoucisseur :

- adoucisseur monobloc, encombrement réduit ;
- corps en polyester renforcé fibres de verre ;
- volume de résine :16 litres ;
- vanne de mitigeage intégrée ;
- bac à sel intégré ;
- bloc hydraulique en noryl, raccordement en 1" ;
- régénérations programmables avec afficheur ;

##### Raccordements hydrauliques :

Le titulaire du marché réalisera le raccordement hydraulique des réseaux eau froide et chaude sanitaire sur le nouveau moyen de production. Les canalisations seront de la même nature que l'existant à savoir du cuivre.



#### 4.2.8.5 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

##### Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

##### Isolation des canalisations ECS et bouclage :

L'ensemble des tuyauteries ECS et bouclage sera calorifugé par de l'isolant flexible élastomère. Epaisseur selon diamètres :

- |                      |       |
|----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 20 mm    | 13 mm |
| - 20 mm < DN < 32 mm | 19 mm |
| - 40mm < DN < 50 mm  | 25 mm |

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

#### 4.2.8.6 Electricité – régulation.

##### Electricité :

Raccordement sur alimentation existante. Fourniture et pose d'une régulation pour MTA avec programmation horaire chauffage selon occupation.

#### 4.2.9 **Sous-station Bâtiment PCI .**

L'objet de ces travaux est la mise en place d'une sous-station d'échange entre le réseau interne de chauffage du site et les réseaux secondaires du bâtiment nécessaires à la production de chauffage.

##### 4.2.9.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique de la chaufferie et vidange ;
- Isolement électrique ;

- Dépose de l'ensemble des pompes, vannes, actionneurs, bouteille casse pression et accessoires ;
- Dépose câbles non réemployés.
- Dépose du préparateur ECS et de la chaudière.
- Dépose du réseau gaz jusqu'à la vanne de barrage extérieure : inclus bouchonnage ;
- La dépose et obturation soignée du conduit de fumée chaudière et préparateur gaz ;



Chaudière gaz



Panoplie départ



Armoire électrique

#### 4.2.9.2 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la mise en place d'une sous-station chauffage et ECS depuis les canalisations DN 50 du réseau primaire mises en attente par le lot n°1 jusqu'aux secondaires existants.

L'ensemble des vannes, actionneurs et pompes sera remplacé.

Les besoins totaux de la sous-station sont estimés à 160 kW. Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose d'un skid chauffage selon prescriptions suivantes :

##### Raccordement primaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis le réseau primaire jusqu'à l'échangeur à plaques ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie pour chacune des antennes primaires ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose de la vanne de régulation **indépendante de la pression** assurant un **auto-équilibrage dynamique** pour primaire chauffage ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la collecte des vidanges.

- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté primaire de l'échangeur.

Pose de l'échangeur à plaques :

- ✓ Fourniture et pose de l'échangeur à plaques brassés compris pied de supportage et mise hors d'eau selon caractéristiques suivantes :
  - Pression fluide primaire 6 bars ;
  - Pression fluide secondaire : 4 bars ;
  - Régime fluide primaire : 85°C/65°C ;
  - Régime fluide secondaire : 80 °C / 60°C ;
  - Perte de charge maximale : 10 kPa ;
  - Puissance : 160 kW.
  - Kit isolation mousse ou coque aluminium démontable

Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté secondaire de l'échangeur.
- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose d'une soupape de sécurité tarée à 4 bars ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.

Collecteurs départs /retours :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis la sortie du skid jusqu'au collecteur ;
- ✓ La fourniture et pose de deux piquages équipés de vannes et bouchons sur les retours afin de pouvoir installer un pot à boue si nécessaire ;
- ✓ La conservation des collecteurs existants.

Modification départ parloir :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - WILO YONOS MAXO D 32/0.5-7
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

Modification départ gradé :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - WILO YONOS MAXO D 32/0.5-7
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;

- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

Modification départ bureaux :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - WILO YONOS MAXO D 32/0.5-7
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

4.2.9.3 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis l'eau du réseau interne TH 0 °f, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- compteur volumétrique;

Le système d'expansion actuel sera remplacé par des vases sous-pression d'azote - Fourniture et pose d'un vase d'expansion – volume et nombre selon schéma de principe.

4.2.9.4 Isolation – calorifuge.

Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                           |       |
|---------------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm         | 30 mm |
| - 50 mm $<$ DN $<$ 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm        | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

4.2.9.5 Electricité – régulation.

Electricité :

L'armoire électrique actuelle sera conservée et adaptée pour les nouvelles installations

Régulation:

- Régulation puissance sous-station selon température sortie échangeur et action sur vanne deux voies ;
- Régulation selon le cas le plus défavorable : Consigne de sortie échangeurs en fonction :
  - o Loi d'eau extérieur départ chauffage la plus haute
- Température départ /retour primaire échangeur;
- Température départ /retour secondaire échangeur ;
- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Remontée P, énergie , débit , températures du compteur de calorie ; (en PSE 1);
- Température extérieure ;
- Température départ /retour de chaque circuit régulé X 3 ;
- Compteur appoint chauffage. (en PSE 1);

**4.2.10 Sous-station Bâtiment vestiaires du personnel .**

L'objet de ces travaux est la mise en place d'une sous-station d'échange entre le réseau interne de chauffage du site et les réseaux secondaires du bâtiment nécessaires à la production de chauffage et d'ECS.

**4.2.10.1 Travaux de dépose.**

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique de la chaufferie et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose de la chaudière murale ;
- Dépose du réseau gaz jusqu'à la vanne de barrage extérieure : inclus bouchonnage ;
- La dépose et obturation soignée du conduit de fumée mural ;





*Chaudière à déposer*

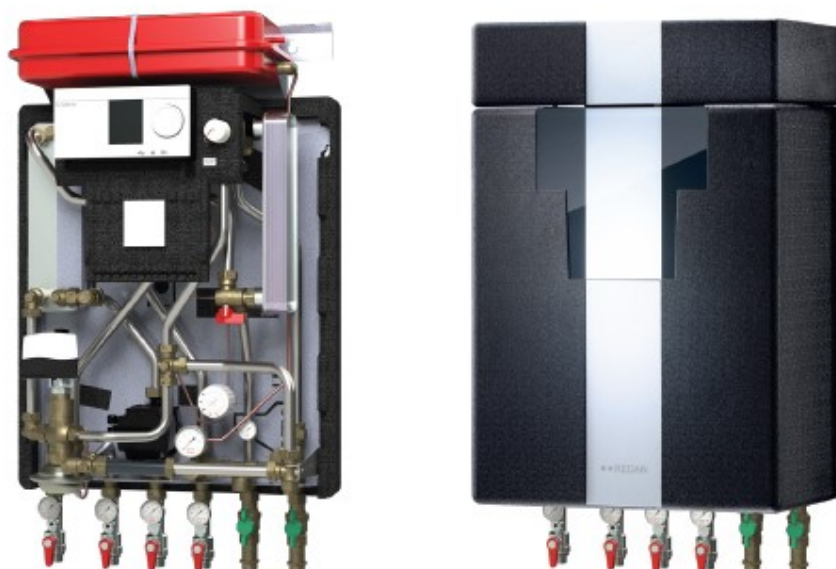
#### 4.2.10.2 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la mise en place d'un Module thermique chauffage en remplacement de la chaudière

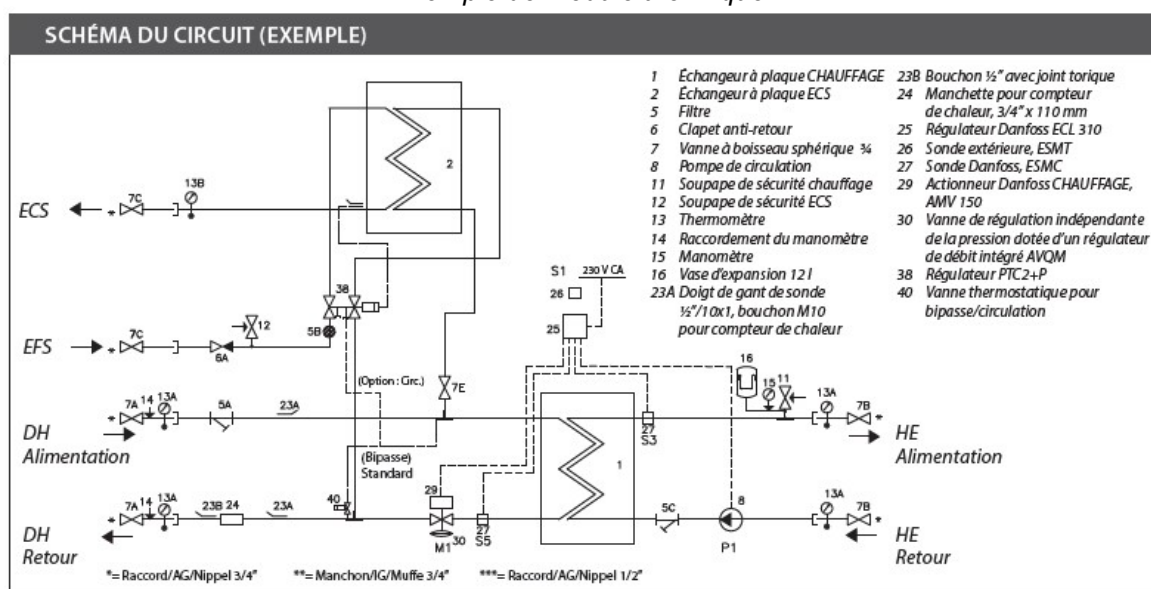
Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

Les besoins totaux de la sous-station sont estimés à 23 kW. Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose d'un module thermique chauffage et ECS de marque DANSFOSS 23 CH 50 ECS : Akva Lux VXe TYPE 2-2 ECL310/A237 ou équivalent :





Exemple de module thermique



Exemple de schéma hydraulique

Raccordement primaire du module thermique :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis le réseau primaire jusqu'au module thermique ;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube cuivre selon DN indiqué sur le schéma de principe pour raccordement sur existant ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

#### 4.2.10.3 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis l'eau du réseau interne TH 0 °f, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- compteur volumétrique;

#### 4.2.10.4 Travaux de plomberie.

##### Raccordements hydrauliques :

Le titulaire du marché réalisera le raccordement hydraulique des réseaux eau froide et chaude sanitaire sur le nouveau moyen de production. Les canalisations seront de la même nature que l'existant à savoir du cuivre.

Fourniture et pose d'un compteur sur l'ECS.

#### 4.2.10.5 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                           |       |
|---------------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm         | 30 mm |
| - 50 mm $<$ DN $<$ 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm        | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

##### Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

##### Isolation des canalisations ECS et bouclage :

L'ensemble des tuyauteries ECS et bouclage sera calorifugé par de l'isolant flexible élastomère. Epaisseur selon diamètres :

- |                          |       |
|--------------------------|-------|
| - DN $\leq$ 20 mm        | 13 mm |
| - 20 mm $<$ DN $<$ 32 mm | 19 mm |
| - 40mm $<$ DN $<$ 50 mm  | 25 mm |

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

#### 4.2.10.6 Electricité – régulation.

##### Electricité :

Raccordement sur alimentation existante. Fourniture et pose d'une régulation pour MTA avec programmation horaire chauffage selon occupation.

### 4.3 Travaux en zone Ateliers

#### 4.3.1 *Sous-station Bâtiment Atelier façonnage .*

L'objet de ces travaux est la création d'un local sous-station à l'extérieur du bâtiment pour l'alimentation en eau chaude du bâtiment. Il sera prévu le remplacement des aérothermes gaz par du matériel à eau chaude alimenté par la sous-station nouvellement créée.

##### 4.3.1.1 Création d'un local sous-station.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la création d'un local pouvant accueillir le matériel technique des installations de chauffage, à savoir :

- Terrassements pour réalisation de la plateforme du local et pour ancrage des semelles filantes
- Réalisation de l'infrastructure de la dalle sur semelle filante ;
- Réalisation du soubassement béton armé ;
- Réalisation de dallage porté ;
- Réalisation de l'ossature en acier galvanisé ;
- Réalisation de la couverture et bardage en tôle métallique ;
- Réalisation d'une porte pour accéder au matériel.



*Emplacement local sous-station*

#### 4.3.1.2 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements existants, à savoir :

- Isolement réseau gaz et inertage à l'azote, puis dépose réseau gaz jusqu'à la vanne de coupure en pied de bâtiment ;
- Isolement électrique ;
- Dépose des aérothermes gaz ( 8 unités) ;
- La dépose et obturation soignée de chaque conduit de fumée mural (x8);



*Aérotherme gaz à déposer*



*Ventouse à obturer*

Nota : **les destratificateurs actuels seront conservés.**

#### 4.3.1.3 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la mise en place d'une sous-station chauffage depuis les canalisations DN 65 du réseau primaire mises en attente par le lot n°1 jusqu'au émetteurs à mettre en place

Les besoins totaux de la sous-station sont estimés à 280 kW. Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose d'un skid chauffage selon prescriptions suivantes :

##### Raccordement primaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis le réseau primaire jusqu'à l'échangeur à plaques ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie pour chacune des antennes primaires ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose de la vanne de régulation **indépendante de la pression** assurant un **auto-équilibrage dynamique** pour primaire chauffage ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la collecte des vidanges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté primaire de l'échangeur.

##### Pose de l'échangeur à plaques :

- ✓ Fourniture et pose de l'échangeur à plaques brassés compris pied de supportage et mise hors d'eau selon caractéristiques suivantes :
  - Pression fluide primaire 6 bars ;
  - Pression fluide secondaire : 4 bars ;
  - Régime fluide primaire : 85°C/65°C ;
  - Régime fluide secondaire : 80 °C / 60°C ;
  - Perte de charge maximale : 10 kPa ;
  - Puissance : 280 kW.
  - Kit isolation mousse ou coque aluminium démontable

##### Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté secondaire de l'échangeur.
- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose d'une soupape de sécurité tarée à 4 bars ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;



- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.

Création d'un réseau d'alimentation aérothermes :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe et plan depuis la sortie du skid jusqu'à chaque émetteur ;
- ✓ La fourniture et pose de deux piquages équipés de vannes et bouchons sur les retours afin de pouvoir installer un pot à boue si nécessaire ;
- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - Débit 15 m3/h
  - Hmt : à calculer en EXE
- ✓ La fourniture et pose de vannes d'isolement :
  - Au départ de la sous-station
  - puis pour chacune des antennes principales ;

4.3.1.4 Aérothermes eau chaude.

L'atelier sera chauffé par un ensemble aérothermes eau chaude / destratificateurs (existant).

Le chauffage de l'atelier façonnage sera réalisé par des aérothermes eau chaude de marque France Air type Kaolyx EPP ou équivalent. Ils seront disposés en lieu et place des matériels existant.

L'unité sera en polypropène expansé amenant légèreté au produit et un niveau sonore très faible.

Le matériel sera de type Kaolyx EPP ECM 70 XL ou techniquement équivalent.

Chaque appareil sera équipé :

- De deux vannes d'isolement ;
- De deux flexibles pour le raccordement terminal ;
- D'une vanne deux voies de régulation indépendante de la pression.

La régulation sera réalisée par le matériel décrit dans le poste GTC.

Localisation : selon plan

Quantité : 8

4.3.1.5 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis l'eau du réseau interne TH 0 °f, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- compteur volumétrique;

Le système d'expansion actuel sera remplacé par des vases sous-pression d'azote - Fourniture et pose d'un vase d'expansion – volume et nombre selon schéma de principe.

#### 4.3.1.6 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

##### Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

#### 4.3.1.7 Electricité – régulation.

##### Sous-station : Armoire électrique et raccordement :

Le titulaire du marché réalisera :

- Depuis le tableau électrique présent dans le bâtiment, le titulaire mettra en place une protection électrique de manière à alimenter la nouvelle armoire électrique ;
- Il réalisera la fourniture et pose d'une armoire de commande et protection pour tous les équipements installés dans la sous-station.
- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.
- la mise en place d'un point lumineux et d'un interrupteur de commande dans le nouveau local ;

Armoire de commande et protection en tôle laquée avec serrure comprenant :

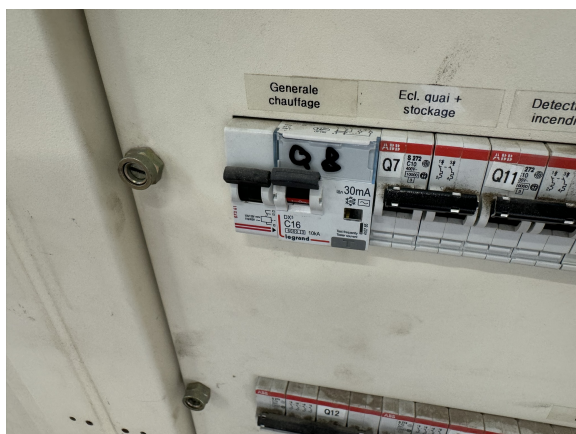
- Un voyant présence tension ;
- D'un commutateur 3 positions (P1/P2/auto) pour alimentation de chacune des pompes chauffage.
- Un voyant de report de défaut manque d'eau ;
- D'un commutateur auto/arrêt par zone de ventilation ;
- Un bouton de test lampe.
- Une prise de courant

##### Aérothermes : Armoire électrique et raccordement :

Le titulaire du marché réalisera :

- Les alimentations électriques existantes seront remployées dans la mesure du possible :





Départ aérothermes gaz



Départ aérothermes gaz et destratificateurs

- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.

#### Régulation:

- Régulation puissance sous-station selon température sortie échangeurs et action sur vanne deux voies ;
- Température départ /retour primaire échangeur ;
- Température départ /retour secondaire échangeur;
- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Remontée P, énergie , débit , températures du compteur de calorie ; (en PSE 1);
- Pilotage de 4 zones de chauffe avec action sur les V2V des aérothermes et vitesse des destratificateurs ;
- T ambiante des 4 zones ;
- Compteur d'appoint d'eau. (en PSE 1);

#### **4.3.2 Sous-station Ateliers C1 et A3 .**

L'objet de ces travaux est la mise en place d'une sous-station d'échange entre le réseau interne de chauffage du site et les réseaux secondaires du bâtiment nécessaires à la production de chauffage. Cette installation permettra également d'alimenter en chauffage la menuiserie (atelier A3).

##### 4.3.2.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie du bâtiment , à savoir :

- Isolement hydraulique de la chaufferie fioul et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose de l'ensemble des canalisations, pompes, supports et accessoires ;
- Dépose et élimination de la chaudière fioul,
- inertage cuve fioul. (15 m<sup>3</sup>)
- Dépose de l'ancienne armoire électrique et de l'ensemble de la filerie.

- Dépose du réseau fioul en chaufferie ;
- La dépose des carneaux et la mise en place de tôle de fermeture ;



Chaudière fioul



Ancienne armoire électrique



Départ panneaux rayonnant à déposer

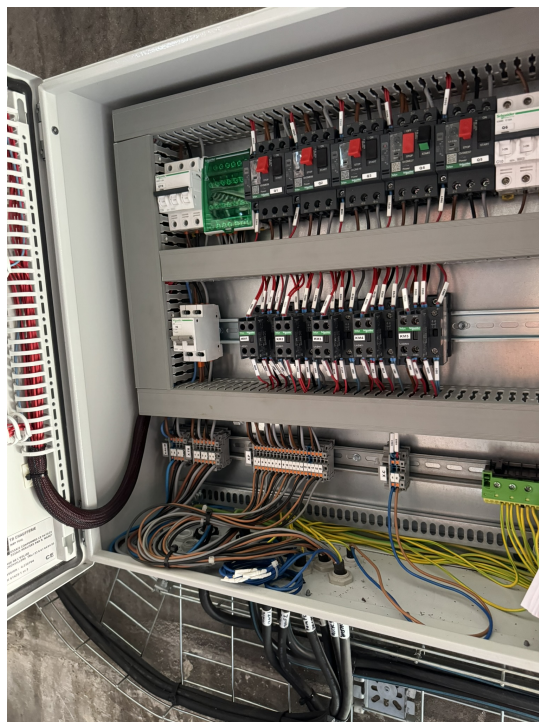


Ancien départ à déposer





Pompes et canalisations à déposer



Nouvelle armoire électrique à conserver

- Limite de prestation : dépose de toutes les canalisations et filerie dans les limites des murs de la chaufferie.

#### 4.3.2.2 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la refonte complète de l'hydraulique chaufferie depuis le réseau DN 100 mis en attente par le titulaire du lot n°1. L'ensemble des nouveaux réseaux de chauffage seront réalisés en tube acier soudés revêtus de deux couches de peinture anti-rouille.

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

L'ensemble des vannes, canalisation et pompes sera remplacé.

Les besoins totaux de la sous-station sont estimés à 850 kW. Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose d'un skid chauffage selon prescriptions suivantes :

##### Raccordement primaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis le réseau primaire jusqu'à l'échangeur à plaques ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie pour chacune des antennes primaires ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose de la vanne de régulation **indépendante de la pression** assurant un **auto-équilibrage dynamique** pour primaire chauffage ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.

- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la collecte des vidanges.
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté primaire de l'échangeur.

Pose de l'échangeur à plaques :

- ✓ Fourniture et pose de l'échangeur à plaques brassés compris pied de supportage et mise hors d'eau selon caractéristiques suivantes :
  - Pression fluide primaire 6 bars ;
  - Pression fluide secondaire : 4 bars ;
  - Régime fluide primaire : 85°C/65°C ;
  - Régime fluide secondaire : 80 °C / 60°C ;
  - Perte de charge maximale : 10 kPa ;
  - Puissance : 850 kW.
  - Kit isolation mousse ou coque aluminium démontable

Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du côté secondaire de l'échangeur.
- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose d'une soupape de sécurité tarée à 4 bars ;
- ✓ La fourniture et pose d'un filtre à tamis ayant le même DN que la tuyauterie ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation d'un système de mesure de l'encrassement du filtre.
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et sur le retour ;
- ✓ La fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation des vidanges et purges.

Collecteurs départs /retours :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe depuis la sortie du skid jusqu'au collecteur ;
- ✓ La fourniture et pose de deux piquages équipés de vannes et bouchons sur les retours afin de pouvoir installer un pot à boue si nécessaire ;
- ✓ La fourniture et pose de collecteurs DN selon schéma de principe pour le départ et le retour chauffage inclus vidange.
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'arrêts ayant un DN identique à la tuyauterie ;

Création d'un départ chauffage atelier C1

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - Débit 25 m³/h
  - HMT à calculer en EXE.
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 10 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de 3 vannes d'équilibrage ;

- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

#### Création d'un départ chauffage Atelier A3 :

- ✓ La fourniture d'une pompe double à débit variable selon caractéristiques suivantes :
  - Débit 11 m<sup>3</sup>/h
  - HMT à calculer en EXE.
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'un compteur de calorie à ultra-son équipé d'une carte de communication;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;

#### 4.3.2.3 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis le réseau primaire de remplissage à TH 0 °f, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- compteur volumétrique émetteur d'impulsion ;
- un manomètre ;

Le système d'expansion actuel sera remplacé par des vases sous-pression d'azote - Fourniture et pose d'un vase d'expansion – volume et nombre selon schéma de principe.

Un vase d'introduction de produit sera mis en œuvre entre les canalisations départ et retour secondaire de manière à pouvoir injecter des réactifs.

#### 4.3.2.4 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                         |       |
|-------------------------|-------|
| - DN $\leq$ ou = 50 mm  | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm   | 40 mm |
| - DN $\geq$ ou = 100 mm | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

##### Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service

supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

#### 4.3.2.5 Electricité – régulation.

##### Armoire électrique et raccordement :

Le titulaire du marché réalisera :

- la fourniture et pose d'une armoire de commande et protection pour tous les équipements installés dans la sous station.
- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.
- la mise en place d'éclairage dans la sous-station ainsi qu'un interrupteur de commande ;

Armoire de commande et protection en tôle laquée avec serrure comprenant :

- Un voyant présence tension ;
- D'un commutateur 3 positions (P1/P2/auto) pour alimentation de chacune des pompes chauffage.
- Un voyant de report de défaut manque d'eau ;
- Un bouton de test lampe.
- une prise électrique ;

##### Régulation:

- Régulation puissance sous station selon température sortie échangeurs et action sur vanne deux voies ,
- Régulation selon le cas le plus défavorable : Consigne de sortie échangeur en fonction :
  - o Loi d'eau extérieur départ chauffage
- Température départ /retour primaire échangeur ;
- Température départ /retour secondaire échangeur ;
- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Remontée P, énergie , débit , températures du compteur de calorie pour chaque départ chauffage ; (en PSE 1);
- Compteur remplissage ; (en PSE 1);
- Température extérieure ;

#### 4.3.3 **Chauffage Atelier menuiserie A3.**

L'objet de ces travaux est la création la création d'un réseau d'aérothermes eau chaude en remplacement du générateur d'air chaud fioul existant.



#### 4.3.3.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements existants, à savoir :

- Isolement réseau fioul et puis dépose réseau situé dans le local ;
- inertage cuve fioul : 3 m<sup>3</sup> ;
- Isolement électrique : dépose de l'armoire électrique et de la filerie;
- Dépose du générateur d'air chaud fioul et du réseau de soufflage et reprise;
- La dépose des gaine va engendrée des orifice important en façade. Le présent marché prévoit l'obturation soignée de chaque passage de mur par de la tôle ou du parpaing selon localisation :



Générateur fioul à déposer



Gaines à déposer et orifice à obturer



Gaines à déposer et orifice à obturer



Gaine à déposer sur toute la longueur



#### 4.3.3.2 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la mise en place d'aérotherme eau chaude alimenter en fluide depuis la sous-station située dans l'atelier C1.

Le titulaire du marché réalisera la fourniture et pose d'un réseau de distribution d'eau chaude selon les prescriptions suivantes :

##### Création d'un réseau d'alimentation aérothermes :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe et plan depuis la sortie de la sous-station bâtiment C1 jusqu'à chaque émetteur ;
- ✓ La mise en place d'un portique en acier galvanisé pour le passage des canalisations aérien depuis l'atelier C1 vers l'atelier A3 ;

#### 4.3.3.3 Aérothermes eau chaude.

Le chauffage de l'atelier façonnage sera réalisé par des aérothermes eau chaude de marque France Air type Kaolyx EPP ou équivalent. Ils seront disposés selon le plan joint au présent marché en lieu et place de la gaine de soufflage actuelle.

L'unité sera en polypropène expansé amenant légèreté au produit et un niveau sonore très faible.

Le matériel sera de type Kaolyx EPP AC 50 L ou techniquement équivalent.

- Casing en polypropylène expansé (EPP) gris.
- Console de fixation.
- Poids rempli en
- eau : 20,5 kg.
- Dim. L\*H\*P : 650x580x650mm.
- Alimentation électrique monophasée  $I_{max} = 1,5A$  /  $P = 340 W$ .
- Moto-ventilateur asynchrone classe IP 54.
- Débit d'air max 3400 m<sup>3</sup>/h.
- Batterie cuivre-alu : puissance nominale = 32.7 kW - pour régime d'eau 80/60°C et T° entrée d'air 16°C.
- Connection eau 3/4".

Chaque appareil sera équipé :

- De deux vannes d'isolement ;
- De deux flexibles pour le raccordement terminal ;
- D'une vanne deux voies de régulation indépendante de la pression.

La régulation sera réalisée par le matériel décrit dans le poste GTC.

Localisation : selon plan

Quantité : 8

#### 4.3.3.4 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0 et finition tôle en extérieur.

##### Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

#### 4.3.3.5 Electricité – régulation.

##### Aérothermes : Armoire électrique et raccordement :

Le titulaire du marché réalisera :

- Depuis le tableau électrique présent dans le bâtiment, le titulaire mettra en place une protection électrique de manière à alimenter la nouvelle armoire électrique ;
- Il réalisera la fourniture et pose d'une armoire de commande et protection pour tous les équipements installés.
- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.

Armoire de commande et protection en tôle laquée avec serrure comprenant :

- Un voyant présence tension ;
- D'un commutateur 2 positions (manu/auto) pour alimentation de chacune des zones d'aérothermes (3 zones à créer) ;
- Un bouton de test lampe ;
- Une prise de courant.

##### Régulation:

- Pilotage de 3 zones de chauffe avec action sur les V2V des aérothermes et vitesse des ventilateurs.
- T ambiante des 3 zones ;

#### 4.4 Mise en service - DOE.

Avant la mise en service les réseaux neufs seront rincés et purgés. Le titulaire du marché réalisera les purges des réseaux secondaires jusqu'à l'obtention d'un fonctionnement nominal.

Il s'engage à purger les réseaux jusqu'à disparition complète de l'air. Le cas échéant il installera un purgeur d'air centralisé pour accélérer le processus.

Le titulaire opérera aux réglages de mise en service par :

- L'équilibrage hydraulique par action sur le réglage de la pompe primaire ;
- La vérification des débits sur les vannes TA ;
- Le réglage des vannes d'auto-équilibrage : réglage du débit nominal ;

Un repérage des éléments des sous-stations sera effectué par :

- Mise en place de flèches indiquant le sens des fluides ;
- Fourniture et pose d'étiquettes gravée pour le repérage des pompes et des circuits.
- Fourniture et pose d'un schéma de principe sur support rigide plastifié au format A3.

Fourniture des DOE en 3 exemplaires papiers et un exemplaire sous forme numérique. Il comprendra à minima :

- Les fiches techniques des matériels installés ;
- Les notices d'entretien des matériels ;
- Les schémas mis à jour ;
- Les plan d'EXE ;
- Les notes de calculs ;
- Les schémas électriques des installations ;
- Les rapports de mise en service des matériels et les réglages adoptés.
- Les BSD.

## **5 PSE 1 : TRAVAUX DE MISE EN PLACE D'UNE GTC.**

Il est demandé au titulaire du marché de mettre en oeuvre des automates communicants avec protocole de communication ouvert.

Le poste de supervision sera fourni par le titulaire du marché et installé dans l'atelier maintenance. (hors mobilier à la charge du MOA).

### Régulation – GTC :

Le titulaire du marché mettra en oeuvre un système de gestion technique centralisée dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Chauffage :
  - Régulation de la température départ chauffage en fonction de la température extérieure par action directe sur la vanne deux voies du circuit primaire ou vanne trois voies des circuits secondaires ;
  - Remontée des débits, températures, puissance et énergie du compteur de calorie en modbus ;
  - Remontée des compteurs d'appoint d'eau et alarme en cas de consommation anormale ;
  - Information sur la température départ et retour du circuit secondaire ;
  - Sécurité de manque d'eau par arrêt pompe ;
  - Ordre de marche de la pompe sur TNC ;
  - Possibilité de régler des réduits pour les périodes d'inoccupation ou de nuit.
- Plomberie :
  - Régulation de la température départ ECS par action directe sur la vanne deux voies du circuit primaire ;
  - Enregistrement des températures départ, stockage et retour ECS ;
  - Enregistrement compteur ECS en impulsif ;
  - Reprise défaut adoucisseur.
  - Sécurité de surchauffe par action sur fermeture de la vanne deux voies chauffage ;
- ventilation :
  - Régulation de la température selon sonde d'ambiance et action sur vanne deux voies circuit chaud et vitesse de soufflage ;
  - Pilotage des destratificateurs en corrélation avec les aérothermes
  - Possibilité de programmer des consignes horaires ;
- La liste des points est située en annexe 1.
- Alarme : les alarmes majeures devront être transférées sur le téléphone portable d'astreinte ;

Le titulaire réalisera également la prestation de :

- rédaction de l'analyse fonctionnelle.
- L'imagerie :
  - une vue par sous-station avec accès aux réglages et historisation des données
  - une vue comptage d'énergie thermique
  - une vue comptage appoint eau de chauffage

- La programmation et les mises en service de la GT ;
- La mise à disposition des programmes sources ;
- Le carnet de vue GTC ;
- La formation usagers : elle se déroulera sur 3 séances distinctes.

La communication entre automates se fera par un réseau fibre déployé par le titulaire du lot n°1 . Le titulaire du lot n°2 mettra en place les convertisseurs fibre/IP pour chacune des armoire électriques.

## **6 PSE 2 : CREATION D'UN STOCK DE PIECES DETACHEES.**

Le titulaire du marché mettra à disposition du site les éléments suivants :

- Sous-station RCU bâtiment C :
  - Moteur de rechange pompe hiver DN 250 ;
  - Moteur de rechange pompe été DN 100 ;
- Sous-station bâtiment C :
  - Moteur de rechange pompe primaire ECS ;
  - Moteur de rechange pompe chauffage ;
- Sous-station bâtiment A :
  - Moteur de rechange pompe primaire ECS ;
  - Moteur de rechange chaque départ chauffage ;
- Sous-station gymnase :
  - Moteur de rechange chaque départ primaire ;
- Sous-station Atelier C1 :
  - Moteur de rechange chaque départ chauffage ;
- Sous-station Atelier façonnage :
  - Moteur de rechange chaque départ chauffage ;



## **7 PSE 3 : TRAVAUX ZONE ADMINISTRATION.**

### ***7.1.1 Travaux secondaires Bâtiment G .***

Suite à la mise en place d'une sous-station chauffage urbain, il est prévu la réalisation de travaux d'amélioration des installations secondaires de distribution de chaleur et le remplacement de la production ECS gaz par une production eau chaude.

#### **7.1.1.1 Travaux de dépose.**

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique de la sous-station et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose de la production ECS gaz et des vannes;
- Dépose du réseau gaz jusqu'à la vanne de barrage extérieure : inclus bouchonnage ;
- La dépose et obturation soignée du conduit de fumée mural ;



Départ chauffage



Production ECS

#### **7.1.1.2 Travaux hydrauliques.**

Les travaux prévus sont la mise :

- Le remplacement des vannes ;
- La mise en place d'une vanne trois voies motorisées pour réguler la température départ chauffage en fonction de la température extérieure ;
- La création d'un départ constant pour la production ECS ;

- La mise en place d'une production ECS eau chaude en place d'un Module thermique chauffage en remplacement de la chaudière

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

Le titulaire du marché réalisera les prestations suivantes :

Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe pour raccordement sur existant ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ La mise en place d'un collecteur départ et retour ;

Création d'un départ chauffage

- ✓ La pose des pompes existantes.
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

Création d'un départ constant pour la production ECS :

- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose d'une pompe simple 0.7 m³/h – Hmt à calculer en EXE ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;

7.1.1.3 Travaux de plomberie.

Le schéma de principe fournis avec le présent marché sera mis en œuvre. L'objectif est le remplacement de la production actuelle en parallèle de celle-ci de manière à limiter le temps de coupure à une journée lors de la bascule de l'ancien système vers le nouveau système.

Fourniture et pose d'une production ECS selon les caractéristiques suivantes :

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par un préparateur d'eau chaude sanitaire indépendant, au sol. Il sera de marque Atlantic Type COFORTO S150 L ou équivalent.

La cuve sera en acier émaillé, Secur'Email, résistant aux températures élevées, jusqu'à 95°C, avec un serpentin émaillé optimisé. La cuve sera protégée de la corrosion par une ou plusieurs anode(s) magnésium et revêtue extérieurement d'une peinture anti rouille.

Des piquages seront prévus pour la régulation de température et la mise en place d'un thermomètre. Ces piquages seront débouchant et par conséquent adaptés à différentes longueurs de doigts de gant et thermomètres. L'entrée d'eau froide sera équipée d'un brise

jet pour une meilleure stratification. L'appareil comportera un orifice de vidange en point bas, monté sur une trappe démontable pour faciliter l'évacuation complète des boues.  
Pour l'entretien, le ballon sera doté d'une trappe de visite latérale ou d'un trou d'homme, avec isolation.

La pression de service sera de 6 bar pour la cuve et de 10 bar pour le serpentin. Le ballon sera équipé d'un groupe de sécurité.

#### Raccordements hydrauliques :

Le titulaire du marché réalisera le raccordement hydraulique des réseaux eau froide et eau chaude sanitaire aux nouvelles installations de production. Les canalisations seront de la même nature que l'existant à savoir du cuivre.

Des vannes d'isolement seront mis en œuvre pour le raccordement à la production et selon le schéma de principe.

Un compteur d'appoint avec reprise d'impulsion sur GTC sera mis en place au niveau de la canalisation générale ECS.

#### Bouclage ECS :

- Sans objet : réseau non bouclé

#### Traitement d'eau :

La production d'eau à TH 15 °f pour l'ECS et 0°f pour le remplissage du circuit chauffage sera assurée par un adoucisseur à résines d'échanges d'ions.;

L'ensemble comprendra :

- Vannes d'isolement et de vidanges.
- Robinet de puisage installé en sous-station chauffage.
- un clapet anti-retour de type BA ;
- Un préfiltre :

Filtre à tamis ( finesse de filtration > 90 µ) Tête en laiton raccordement 2 pouce ;

Pression d'utilisation : 2 à 10 bars.

Marque PERMO type AVANTI WF 1 pouce ou équivalent

- Un adoucisseur d'eau type BWT 5016 simply connct

Fourniture et pose d'une station d'adoucissement d'eau en commande volumétrique alternée. L'adoucisseur décompte et calcule en permanence la consommation journalière et contrôle la quantité d'eau adoucie en réserve ou provoque une régénération programmable associée à une mise en asepsie du matériel et des résines.

Montage hydraulique simplifié grâce à un pack complet:

- Un module en 1" assurant le bypass et la prise d'échantillon ;
- Flexibles de raccordement ;
- Mitigeur et Compteur intégrés à l'adoucisseur ;

Caractéristiques de l'adoucisseur :

- adoucisseur monobloc, encombrement réduit ;
- corps en polyester renforcé fibres de verre ;
- volume de résine :16 litres ;
- vanne de mitigeage intégrée ;

- bac à sel intégré ;
- bloc hydraulique en noryl, raccordement en 1" ;
- régénérations programmables avec afficheur ;

#### 7.1.1.4 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis l'arrivée adoucie à Th0 , le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- Filtre ;
- compteur volumétrique;
- raccordement sur disconnecteur BA existant ;
- vanne d'isolement ;
- manomètre.

#### 7.1.1.5 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

##### Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

##### Isolation des canalisations ECS et bouclage :

L'ensemble des tuyauteries ECS et bouclage sera calorifugé par de l'isolant flexible élastomère. Epaisseur selon diamètres :

- |                      |       |
|----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 20 mm    | 13 mm |
| - 20 mm < DN < 32 mm | 19 mm |
| - 40mm < DN < 50 mm  | 25 mm |

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

#### 7.1.1.6 Electricité – régulation.

##### Electricité :

Raccordement de la nouvelle armoire sur alimentation existante.

Le titulaire du marché réalisera :

- la fourniture et pose d'une armoire de commande et protection pour tous les équipements installés dans la sous station.
- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.

Armoire de commande et protection en tôle laquée avec serrure comprenant :

- Un voyant présence tension ;
- D'un commutateur 3 positions (P1/P2/auto) pour alimentation de chacune des pompes chauffage.
- Un voyant de report de défaut manque d'eau ;
- Un bouton de test lampe.
- une prise électrique ;

##### Régulation- GTC :

- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Compteur ecs
- Température départ chauffage ;
- Température retour chauffage ;
- Température ballon X2 ;
- Température départ ECS;
- Température extérieure

#### 7.1.2 **Travaux secondaires Bâtiment J .**

Suite à la mise en place d'une sous-station chauffage urbain, il est prévu la réalisation de travaux d'amélioration des installations secondaires de distribution de chaleur.

##### 7.1.2.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique du circuit secondaire de la sous-station et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose de la pompe et des vannes;



Départ chauffage

#### 7.1.2.2 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la mise :

- Le remplacement des vannes ;
- La mise en place d'une vanne trois voies motorisées pour réguler la température départ chauffage en fonction de la température extérieure ;

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

Le titulaire du marché réalisera les prestations suivantes :

##### Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe pour raccordement sur existant ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

##### Modification du départ chauffage

- ✓ La fourniture et pose d'une pompe simple WILO Yonos PICO 25/1-4
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.



### 7.1.2.3 Remplissage chauffage – expansion.

Depuis l'arrivée d'eau brute, le titulaire du marché réalisera un réseau d'appoint chauffage en tube acier jusqu'à la canalisation de retour chauffage.

Cet ensemble sera équipé des éléments suivants dont le DN sera identique à celui de la canalisation de remplissage :

- Vannes d'isolement ;
- Filtre ;
- compteur volumétrique ;
- disconnecteur BA ;
- vanne d'isolement ;
- manomètre.

### 7.1.2.4 Isolation – calorifuge.

#### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

#### Isolation des points singuliers chauffage :

Sans objet : déjà en place

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

### 7.1.2.5 Electricité – régulation.

#### Electricité :

Raccordement de la nouvelle armoire sur alimentation existante.

Le titulaire du marché réalisera :

- la fourniture et pose d'une armoire de commande et protection pour tous les équipements installés dans la sous station.
- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.

Armoire de commande et protection en tôle laquée avec serrure comprenant :

- Un voyant présence tension ;
- D'un commutateur 3 positions (P1/P2/auto) pour alimentation de chacune des pompes chauffage.
- Un voyant de report de défaut manque d'eau ;

Un bouton de test lampe.  
une prise électrique ;

Régulation- GTC :

- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Température extérieure ;
- Température départ chauffage ;
- Température retour chauffage ;

**7.1.3 Travaux secondaires Bâtiment FA .**

Suite à la mise en place d'une sous-station chauffage urbain, il est prévu la réalisation de travaux d'amélioration des installations secondaires de distribution de chaleur.

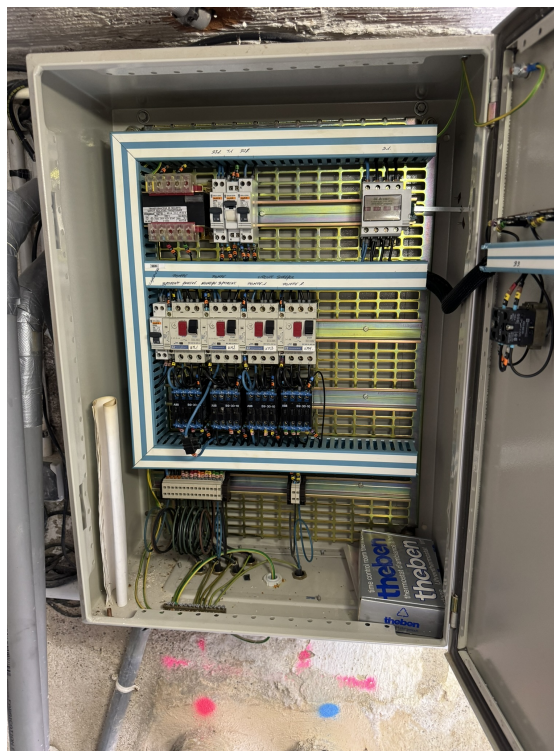
**7.1.3.1 Travaux de dépose.**

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique du circuit secondaire de la sous-station et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose des pompes et des vannes;



Départ chauffage



Armoire électrique

### 7.1.3.2 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la mise :

- Le remplacement des vannes ;
- Pour chaque départ régulé : La mise en place d'une vanne trois voies motorisées pour réguler la température départ chauffage en fonction de la température extérieure ;

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

Le titulaire du marché réalisera les prestations suivantes :

#### Modifications d'un départ chauffage bureau

- ✓ La fourniture et pose d'une pompe double Wilo Stratos Maxo D 32/0.8
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

#### Modifications d'un départ chauffage accueil famille

- ✓ La pose de la pompe existant
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

#### Modifications d'un départ chauffage annexe.

- ✓ La pose de la pompe existant
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

### 7.1.3.3 Remplissage chauffage – expansion.

Sans objet : disconnecteur BA déjà en place

#### 7.1.3.4 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

##### Isolation des points singuliers chauffage :

Déjà en place

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

#### 7.1.3.5 Electricité – régulation.

##### Electricité :

Conservation de l'armoire existante et mise à jour des départs selon nouveau matériel et ajout régulation.

Le titulaire du marché réalisera :

- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.

##### Régulation- GTC :

- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Température extérieure ;
- Température départ chauffage pour chaque départ;
- Température retour chauffage pour chaque départ;

#### 7.1.4 **Travaux secondaires Bâtiment F .**

Suite à la mise en place d'une sous-station chauffage urbain, il est prévu la réalisation de travaux d'amélioration des installations secondaires de distribution de chaleur.

##### 7.1.4.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique du circuit secondaire de la sous-station et vidange ;
- Isolement électrique ;



- Dépose de la pompe et des vannes;



Départ chauffage

#### 7.1.4.2 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la mise :

- Le remplacement des vannes ;
- La mise en place d'une vanne trois voies motorisées pour réguler la température départ chauffage en fonction de la température extérieure ;

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

Le titulaire du marché réalisera les prestations suivantes :

##### Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe pour raccordement sur existant ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

##### Modification du départ chauffage

- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'isolement ;

- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

#### 7.1.4.3 Remplissage chauffage – expansion.

- Remplissage : Sans objet disconnecteur présent ;
- Déplacement vase et raccordement selon nouvelle implantation

#### 7.1.4.4 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

##### Isolation des points singuliers chauffage :

Sans objet : déjà en place

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

#### 7.1.4.5 Electricité – régulation.

##### Electricité :

Raccordement de la nouvelle armoire sur alimentation existante.

Le titulaire du marché réalisera :

- la fourniture et pose d'une armoire de commande et protection pour tous les équipements installés dans la sous station.
- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.

Armoire de commande et protection en tôle laquée avec serrure comprenant :

- Un voyant présence tension ;
- D'un commutateur 3 positions (P1/P2/auto) pour alimentation de chacune des pompes chauffage.
- Un voyant de report de défaut manque d'eau ;
- Un bouton de test lampe.
- une prise électrique ;



Régulation- GTC :

- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Température extérieure ;
- Température départ chauffage ;
- Température retour chauffage ;

**7.1.5 Travaux secondaires Bâtiment U (SPIP) .**

Suite à la mise en place d'une sous-station chauffage urbain, il est prévu la réalisation de travaux d'amélioration des installations secondaires de distribution de chaleur et de production eau chaude.

**7.1.5.1 Travaux de dépose.**

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique de la sous-station et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose des pompes et des vannes;



Départ chauffage

**7.1.5.2 Travaux hydrauliques.**

Les travaux prévus sont la mise :

- Le remplacement des vannes ;

- La mise en place d'une vanne trois voies motorisées pour réguler la température départ chauffage en fonction de la température extérieure ;
- La reprise d'un départ constant pour la production ECS ;

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

Le titulaire du marché réalisera les prestations suivantes :

Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe pour raccordement sur existant ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ La mise en place d'un collecteur départ et retour en remplacement de l'existant;

Modification du départ chauffage 1 :

- ✓ La pose d'une pompe simple de marque WILO type Yonos PICO 25/1-8 PN 10
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

Modification du départ chauffage 2 :

- ✓ La pose d'une pompe simple de marque WILO type Yonos PICO 25/1-8 PN 10
- ✓ La fourniture et pose d'un clapet anti-retour dans un DN identique à celui des canalisation acier ;
- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 4 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

Modification d'un départ constant pour la production ECS :

- ✓ Le raccordement du départ constant sur le nouveau collecteur ;

7.1.5.3 Travaux de plomberie.

Les installations de production ECS doivent être remplacées par ENGIE dans le cadre des travaux de raccordement au RCU. Il est prévu :

- La dépose de la production gaz et la mise en place d'une production semi instantanée composée de :
  - Un échangeur à plaques type RUBIS 206 de marque Atlantic ;
  - Un ballon de stockage primaire de 300L ;
  - Une pompe de charge du ballon.

Traitement d'eau :

La production d'eau à TH 15 °f pour l'ECS et 0°f pour le remplissage du circuit chauffage sera assurée par un adoucisseur à résines d'échanges d'ions.;

L'ensemble comprendra :

- Vannes d'isolement et de vidanges.
- Robinet de puisage installé en sous-station chauffage.
- un clapet anti-retour de type BA ;
- Un préfiltre :  
Filtre à tamis ( finesse de filtration > 90 µ) Tête en laiton raccordement 2 pouce ;  
Pression d'utilisation : 2 à 10 bars.  
Marque PERMO type AVANTI WF 1 pouce ou équivalent

- Un adoucisseur d'eau type BWT 5016 simply connctet

Fourniture et pose d'une station d'adoucissement d'eau en commande volumétrique alternée. L'adoucisseur décompte et calcule en permanence la consommation journalière et contrôle la quantité d'eau adoucie en réserve ou provoque une régénération programmable associée à une mise en asepsie du matériel et des résines.

Montage hydraulique simplifié grâce à un pack complet:

- Un module en 1" assurant le bypass et la prise d'échantillon ;
- Flexibles de raccordement ;
- Mitigeur et Compteur intégrés à l'adoucisseur ;

Caractéristiques de l'adoucisseur :

- adoucisseur monobloc, encombrement réduit ;
- corps en polyester renforcé fibres de verre ;
- volume de résine :16 litres ;
- vanne de mitigeage intégrée ;
- bac à sel intégré ;
- bloc hydraulique en noryl, raccordement en 1" ;
- régénérations programmables avec afficheur ;

#### 7.1.5.4 Remplissage chauffage – expansion.

- Remplissage : sans objet car disconnecteur type BA déjà présent ;
- Expansion : vase existant conservé.

#### 7.1.5.5 Isolation – calorifuge.

##### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN < ou = 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN > ou = 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

Isolation des points singuliers chauffage :

Calorifuge par matelas isolants (housse) pour toutes les robinetteries et accessoires (vannes, brides, clapets, pompes...) composé d'une laine minérale de 60mm enveloppée dans une housse de tissu technique souple supportant des températures maximales de service supérieure à 200°C classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK de marque SAGIK-FLEX type K-JACKET ou équivalent

Isolation des canalisations ECS et bouclage :

L'ensemble des tuyauteries ECS et bouclage sera calorifugé par de l'isolant flexible élastomère. Epaisseur selon diamètres :

- DN $\leq$ 20 mm	13 mm
- 20 mm $<$ DN $<$ 32 mm	19 mm
- 40mm $<$ DN $<$ 50 mm	25 mm

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

### 7.1.5.6 Electricité – régulation.

Electricité :

Raccordement de la nouvelle armoire sur alimentation existante.

Le titulaire du marché réalisera :

- la fourniture et pose d'une armoire de commande et protection pour tous les équipements installés dans la sous station.
- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.

Armoire de commande et protection en tôle laquée avec serrure comprenant :

- Un voyant présence tension ;
- D'un commutateur 3 positions (P1/P2/auto) pour alimentation de chacune des pompes chauffage.
- Un voyant de report de défaut manque d'eau ;
- Un bouton de test lampe.
- une prise électrique ;

Régulation- GTC :

- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Compteur ecs ;
- Température départ chauffage X3 ;
- Température retour chauffage X3 ;
- Température ballon X2 ;
- Température bouclage ECS X 1 ;
- T° surchauffe ECS ;
- Température départ ECS;

- Température extérieure

### 7.1.6 Travaux secondaires Bâtiment Q.

Suite à la mise en place d'une sous-station chauffage urbain, il est prévu la réalisation de travaux d'amélioration des installations secondaires de distribution de chaleur.

#### 7.1.6.1 Travaux de dépose.

Le titulaire du marché réalisera l'ensemble des prestations nécessaires à la dépose des équipements en chaufferie, à savoir :

- Isolement hydraulique du circuit secondaire de la sous-station et vidange ;
- Isolement électrique ;
- Dépose de la pompe et des vannes;



SKID RCU



Départ chauffage



## Coffret électrique

### 7.1.6.2 Travaux hydrauliques.

Les travaux prévus sont la mise :

- Le remplacement des vannes ;
- La mise en place d'une vanne trois voies motorisées pour réguler la température départ chauffage en fonction de la température extérieure ;

Le schéma de principe fourni avec le présent CCTP sera mis en oeuvre.

Le titulaire du marché réalisera les prestations suivantes :

#### Raccordement secondaire échangeur :

- ✓ La fourniture et pose du tube acier selon DN indiqué sur le schéma de principe pour raccordement sur existant ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.

#### Modification du départ chauffage

- ✓ La fourniture et pose de tube acier DN selon schéma de principe ;
- ✓ La fourniture et pose d'une vanne trois voies de régulation ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vannes d'isolement ;
- ✓ La fourniture et pose de thermomètres sur le départ et le retour.
- ✓ Les vidanges et purges nécessaires ;
- ✓ Le raccordement sur les canalisations existantes.

### 7.1.6.3 Remplissage chauffage – expansion.

- Remplissage : Sans objet disconnecteur présent ;
- Déplacement vase et raccordement selon nouvelle implantation

### 7.1.6.4 Isolation – calorifuge.

#### Isolation des canalisations chauffage :

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé par des coquilles de laine de roche classée M0, conductivité thermique  $\leq 0.04$  W/mK

Epaisseur selon diamètres :

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - DN $\leq$ 50 mm     | 30 mm |
| - 50 mm < DN < 100 mm | 40 mm |
| - DN $\geq$ 100 mm    | 50 mm |

La finition du calorifuge sera de type PVC classée M0.

#### Isolation des points singuliers chauffage :

Sans objet : déjà en place

Toutes les canalisations non isolées en chaufferie ou présentant une dégradation du calorifuge seront reprises.

#### 7.1.6.5 Electricité – régulation.

##### Electricité :

Raccordement de la nouvelle armoire sur alimentation existante.

Le titulaire du marché réalisera :

- la fourniture et pose d'une armoire de commande et protection pour tous les équipements installés dans la sous station.
- La fourniture, pose et raccordement des équipements de régulation.
- la câblage des équipements de puissance et de régulation.

Armoire de commande et protection en tôle laquée avec serrure comprenant :

- Un voyant présence tension ;
- D'un commutateur 3 positions (P1/P2/auto) pour alimentation de chacune des pompes chauffage.
- Un voyant de report de défaut manque d'eau ;
- Un bouton de test lampe.
- une prise électrique ;

##### Régulation- GTC :

- Manque d'eau ;
- Marche arrêt pompe chauffage sur TNC ;
- Défaut de synthèse des pompes ;
- Température extérieure ;
- Température départ chauffage ;
- Température retour chauffage ;

**Lu et accepté le présent CCTP**

**Le .....  
(Signature du Titulaire)**



## **ANNEXE 1 : LISTE D EPOINT GTC**