

Maître d'Ouvrage

REGION GENDARMERIE
DE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE

Bureau de l'Immobilier et du Logement
30 Bd Maréchal Joffre
21000 DIJON



Travaux secondaires de raccordement
au réseau urbain
Caserne BELTRAME

33 rue des Migraines
89000 AUXERRE

Maître d'Œuvre

Lot Unique : Chauffage
C.C.T.P

Cahier des Clauses Techniques Particulières



Siège Social (Dijon)
13, Rue du Golf
21800 QUETIGNY
Tél : 09.72.29.05.45
@Mail : febus@febus.fr

Phase

DIAG ☐ APS ☐ APD ☐ PRO ☒ EXE ☐

Date : 07/07/2025 Indice : O (Original)

Rédacteur : NP N° Affaire : 25-0034T

Sommaire

1	PRÉAMBULE.....	5
1.1	Objet de la mission	5
1.2	Présentation du projet.....	5
1.3	Constitution du dossier.....	6
1.4	Gestion des indices	6
1.5	Informations sur la réglementation de référence	6
1.6	Obligations de l'entreprise.....	6
1.7	Limites de prestations.....	7
2	DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'EXISTANT.....	8
2.1	Chaudières accueillant les futures SPCU.....	8
2.1.1	Chaudière bâtiment 01.....	8
2.1.2	Chaudière bâtiment 05.....	9
2.1.3	Chaudière bâtiment 13.....	10
2.2	Sous-stations existantes	10
2.2.1	Sous-station bâtiment 04.....	10
2.2.2	Sous-station bâtiment 08.....	11
2.2.3	Sous-station bâtiment 11.....	11
2.2.4	Sous-station bâtiment 09.....	12
2.2.5	Sous-station bâtiment 10.....	12
2.3	Productions ECS.....	13
2.3.1	Chaudière bâtiment 01.....	13
2.3.2	Chaudière bâtiment 05.....	13
2.3.3	Chaudière bâtiment 13.....	14
2.3.4	Sous-station bâtiment 04.....	14
2.3.5	Sous-station bâtiment 08.....	14
2.3.6	Sous-station bâtiment 11.....	15
3	DESCRIPTION GENERALE DES TRAVAUX	16
3.1	Généralités	16
3.2	Etudes d'exécution	16
3.3	Installation de chantier	16
3.3.1	Base Vie.....	16
3.3.2	Branchements et alimentations	17
3.4	Réseaux GAZ	17

3.5	Prélèvements amiante.....	17
3.6	Travaux en sous-stations primaire (SPCU)	18
3.6.1	Sous-station primaire - Bâtiment 01	18
3.6.1.1	Dépose	18
3.6.1.2	Réseaux de distribution hydraulique.....	19
3.6.1.3	Panoplies de chauffage.....	19
3.6.1.4	Echangeur urbain	20
3.6.1.5	Vase d'expansion et remplissage de l'installation.....	20
3.6.1.6	Adoucisseur.....	20
3.6.1.7	Préparateur ECS	21
3.6.1.8	Bouclage ECS	22
3.6.1.9	Régulation et armoire électrique	22
3.6.2	Sous-station primaire - Bâtiment 05	24
3.6.2.1	Dépose	24
3.6.2.2	Réseaux de distribution hydraulique.....	24
3.6.2.3	Panoplies de chauffage.....	24
3.6.2.4	Echangeur urbain	25
3.6.2.5	Vase d'expansion.....	25
3.6.2.6	Adoucisseur.....	25
3.6.2.7	Production ECS	26
3.6.2.8	Bouclage ECS	26
3.6.2.9	Régulation et armoire électrique	27
3.6.3	Sous-station primaire bâtiment 13.....	28
3.6.3.1	Dépose	29
3.6.3.2	Réseaux de distribution hydraulique.....	29
3.6.3.3	Panoplies de chauffage.....	29
3.6.3.4	Echangeur urbain	29
3.6.3.5	Vase d'expansion.....	30
3.6.3.6	Régulation et armoire électrique	30
3.7	Travaux en sous-stations secondaires (alimentées par la SPCU bâtiment 01).....	31
3.7.1	Bâtiment 04.....	31
3.7.1.1	Dépose	31
3.7.1.2	Distribution de chauffage	32
3.7.1.3	Panoplies de chauffage.....	33
3.7.1.4	Adoucisseur.....	34
3.7.1.5	Remplissage de l'installation.....	34
3.7.1.6	Production ECS	34
3.7.1.7	Bouclage ECS	35
3.7.1.8	Régulation et armoire électrique	36
3.7.2	Bâtiment 08.....	37
3.7.2.1	Dépose	37
3.7.2.2	Réseaux de distribution hydraulique.....	38
3.7.2.3	Panoplies de chauffage.....	39
3.7.2.4	Adoucisseur.....	40
3.7.2.5	Remplissage de l'installation.....	40
3.7.2.6	Production ECS	40
3.7.2.7	Bouclage ECS	41
3.7.2.8	Régulation et armoire électrique	41
3.7.3	Bâtiment 09.....	43
3.7.3.1	Dépose	43
3.7.3.2	Réseaux de distribution hydraulique.....	43
3.7.3.3	Panoplies de chauffage.....	44
3.7.3.4	Régulation et armoire électrique	44
3.7.4	Bâtiment 10.....	46

3.7.4.1	Dépose	46
3.7.4.2	Réseaux de distribution hydraulique.....	46
3.7.4.3	Panoplies de chauffage.....	47
3.7.4.4	Régulation et armoire électrique	47
3.7.5	Bâtiment 11.....	49
3.7.5.1	Dépose	49
3.7.5.2	Réseaux de distribution hydraulique.....	49
3.7.5.3	Panoplies de chauffage.....	49
3.7.5.4	Adoucisseur.....	50
3.7.5.5	Production ECS	51
3.7.5.6	Bouclage ECS	51
3.7.5.7	Régulation et armoire électrique	52
3.8	Remise en eau et protection de l'installation	54
3.9	Rinçage et désinfection de l'installation	54
3.10	Schémas	54
3.10.1	Schémas électriques	54
3.10.2	Schémas d'installation	54
3.11	PSE n°01 : réglage des installations	54
3.12	PSE n 02 : radiateurs PSIG.....	54
4	PRESCRIPTIONS GENERALES	56
4.1	Rappel.....	56
4.2	Livraison des installations	56
4.3	Déchets et nettoyage.....	56
4.4	Marques – Qualité de fourniture	56
4.5	Visite préalable de chantier – Qualification – Effectif	56
4.6	Travaux en site occupé	56
4.7	Responsabilités de l'entreprise	57
4.8	Contrôle des installations – Essais et Réception	57
4.9	Qualité et fini des installations	57
4.10	Plans – Etudes – Documentations techniques	58
4.11	Dossier des Ouvrages Exécutés	58

1 PRÉAMBULE

1.1 Objet de la mission

La mission confiée au BET FEBUS Ingénierie concerne :

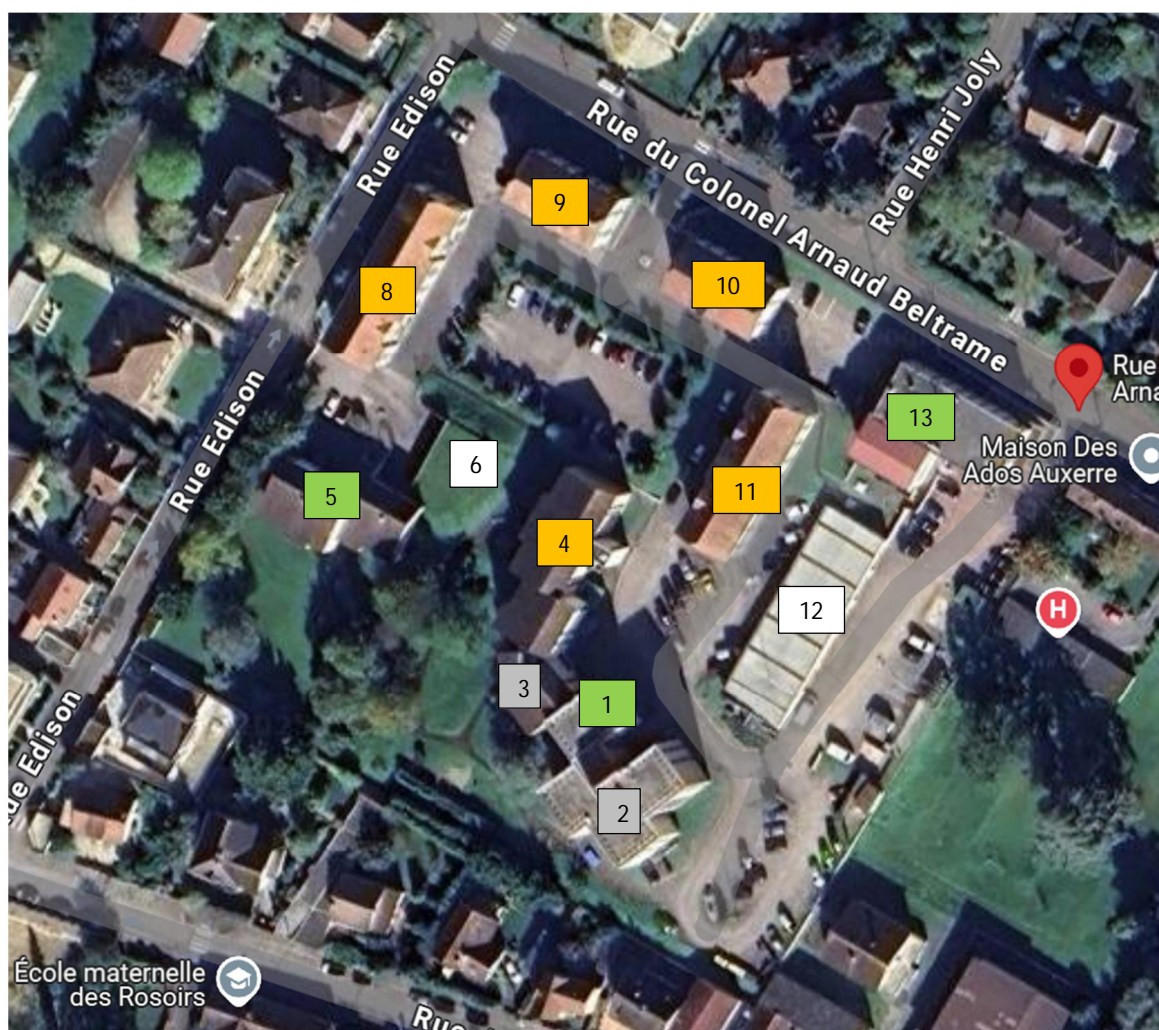
Caserne BELTRAME
33 rue des Migraines
89000 AUXERRE

Travaux secondaires de raccordement au réseau urbain

Il est à noter que les travaux seront réalisés en milieu occupé.

1.2 Présentation du projet

Le site de la Caserne BELTRAME est composé de plusieurs ensembles immobiliers. Le présent document porte sur les bâtiments repérés par leur lettre et une couleur. Les autres bâtiments étant non chauffés.



Vue aérienne du site – Crédit Image : google

- 9 Bâtiment disposant d'une sous-station existante
- 5 Bâtiment disposant d'une chaufferie collective devenant sous-station primaire (SPCU)
- 2 Bâtiment alimenté directement par la chaufferie collective
- 12 Bâtiment non chauffé

Le présent document a pour but de présenter les dispositions techniques en ce qui concerne le changement d'énergie (raccordement sur réseau urbain) et plus précisément les travaux secondaires sur ces bâtiments.

1.3 Constitution du dossier

Le dossier technique du présent lot est composé des documents suivants :

- Le présent descriptif,
- Les schémas de principe des installations de chauffage (projet),
- Les maquetages des sous-stations primaires (futur)
- Le DPGF,
- Le planning prévisionnel de l'opération,
- Le PGC,
- Le RICT,
- Le/les diagnostic amiante.

1.4 Gestion des indices

Ordre	Date	Objet
Indice 0	07/07/2025	Emission originale
Indice A		
Indice B		

1.5 Informations sur la réglementation de référence

La réglementation en vigueur est composée des documents suivants (liste non exhaustive) :

- Le Règlement Sanitaire Départemental Type,
- Le Code du Travail,
- DTU 60-1 : plomberie sanitaire,
- DTU 65 : installations de chauffage central,
- DTU 65-10 : canalisations d'eau chaude ou froide sous pression à l'intérieur des bâtiments,
- DTU 65-11 : dispositifs de sécurité,
- DTU 68-2 : exécution des installations de ventilation mécanique et arrêtés des 08/10/87 et 09/10/87,
- Règles professionnelles UCH 24-79 : canalisations de chauffage à l'intérieur des bâtiments,
- Recommandations interprofessionnelles d'isolation des installations de génie climatique,
- Arrêté du 23 juin 1978 : installations fixes destinées au chauffage,
- Décret du 24 mars 1982,
- Règles ATG,
- Instructions pratiques GDF : M280 et M430 en particulier,
- Décret du 14 novembre 1988 sur la protection des travailleurs,
- Les normes françaises,
- Les arrêtés et décrets en vigueur en particulier en ce qui concerne la sécurité dans les bâtiments et les règlements d'hygiène du département,
- Les prescriptions acoustiques réglementaires,
- La Réglementation Thermique en vigueur.

De manière générale à tous les arrêtés, décrets et lois parus avant le dépôt de la soumission

1.6 Obligations de l'entreprise

Sont comprises dans les obligations de l'entrepreneur, d'une façon générale, les fournitures ainsi que la mise en œuvre de tous les travaux nécessaires à la bonne exécution de ses ouvrages et notamment :

- La prise en compte des contraintes horaires, phasages imposés par les contraintes de la Gendarmerie,
- Lorsque nécessaire, le démontage, la dépose et l'évacuation du matériel et des tuyauteries sans emploi,
- La manutention, le bardage, le transport du matériel déposé, ainsi que de toutes fournitures à pied d'œuvre,
- Les percements nécessaires pour le passage de ses ouvrages,

- Interventions sous section 4 de niveau 1 ou sous section 3 par entreprise habilitée suivant rapports amiante réalisés par le Maître d'Ouvrage
- Prélèvements amiante et plomb avant travaux après arrêt des installations et validation des plans d'exécution
- Les rebouchages des réservations après mise en place des tuyauteries avec reconstitution des tenues au feu des parois traversées,
- Les scellements des supports d'appareils y compris la mise en place d'organes anti-vibratiles
- La protection antirouille des parois métalliques,
- Les raccordements électriques et mises à la terre des appareils installés par ses soins,
- Les installations de chantier conformes à la réglementation,
- Le planning détaillé d'exécution des travaux sera établi pendant la période de préparation des travaux et sera soumis au visa du Maître d'œuvre FEBUS, de l'OPC et le Maître d'Ouvrage,
- La réalisation des essais et réglages des installations (équilibrage),
- Le nettoyage du chantier avec évacuation à la décharge des déblais et gravois occasionnés par ses travaux, le tout dans le respect de la réglementation en vigueur,
- Le PIC, la signalisation, barriérage, protections, gestion des flux pendant la durée des travaux
- La formation du personnel de maintenance du Maître d'Ouvrage ou des utilisateurs sur les installations mises en œuvre,
- L'établissement des notes les calculs, de plans et schémas d'exécution définitifs de construction à soumettre obligatoirement au visa du Maître d'œuvre FEBUS et du Bureau de Contrôle à minima 15 jours avant l'exécution des travaux, y compris les justifications structurelles nécessaires au passage des réseaux (perçements, chevêtres),
- La coordination inter-entreprises pour le raccordement sur les échangeurs urbains, pour la vidange et la mise en service des installations,

1.7 Limites de prestations

Le Délégué du Service AUVEV² (filiale du Groupe CORIANCE), prestataire réseau urbain, aura en charge :

- Les réseaux primaires d'alimentation des futures sous-stations urbaines (compris percements, rebouchages des murs de clôture, tranchées, grillage avertisseur, rebouchage, remise en état de l'existant)
- La pénétration des réseaux primaires dans les sous-stations (percements, rebouchage des parois existantes, reprises en sous-œuvre si nécessaire),
- La fourniture la pose, le raccordement et la mise en service côté primaire des échangeurs urbains (compris raccordement électrique, régulation et comptage)
- La fourniture des plans de principe côté primaire des sous-stations
- La communication des limites de prestation avec l'entreprise gérant la partie secondaire au Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre.

Prestataire Hors Marché :

- Mise en place d'une solution provisoire de maintien de l'ECS pour le bâtiment 05
- Désembouage de l'ensemble du site

Le Maître d'Ouvrage aura en charge la liaison avec le concessionnaire de GAZ pour la dépose du compteur et l'arrêt de la police d'abonnement du BAT13.

Le Maître d'Ouvrage fera ré-évalué les abonnements conservés, seul certains appareils de cuisson fonctionnant au gaz persistant sur le site.

2 DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'EXISTANT

Les bâtiments 01, 05 et 13 disposent d'une chaufferie collective (avec production ECS pour les bâtiments 1 et 5) et accueilleront les futures sous-stations de chauffage urbain (SPCU) mises en place par le prestataire AUXEV².

Les bâtiments 02 et 03 sont alimentés directement depuis la chaufferie (bâtiment 01) en chauffage comme en ECS.

Les bâtiments 04, 08 et 11 disposent de sous-stations existantes, avec production ECS, alimentées depuis la chaufferie (bâtiment 01) pour le 04 et le 08 depuis une liaison enterrée et depuis le 08 pour le bâtiment 11 depuis une liaison enterrée.

Le bâtiment 09 dispose d'une sous-station de chauffage alimentée depuis le bâtiment 08, la production ECS étant produite dans ce dernier (liaisons enterrées).

Le bâtiment 10 dispose d'une sous-station de chauffage alimentée depuis le bâtiment 11, la production ECS étant produite dans ce dernier (liaisons enterrées)..

2.1 Chaufferies accueillant les futures SPCU

2.1.1 Chaufferie bâtiment 01

La chaufferie dispose de 4 chaudières au gaz dont 1 est dédiée à la production ECS l'été.

1 des 3 chaudières « hiver » est hors service.

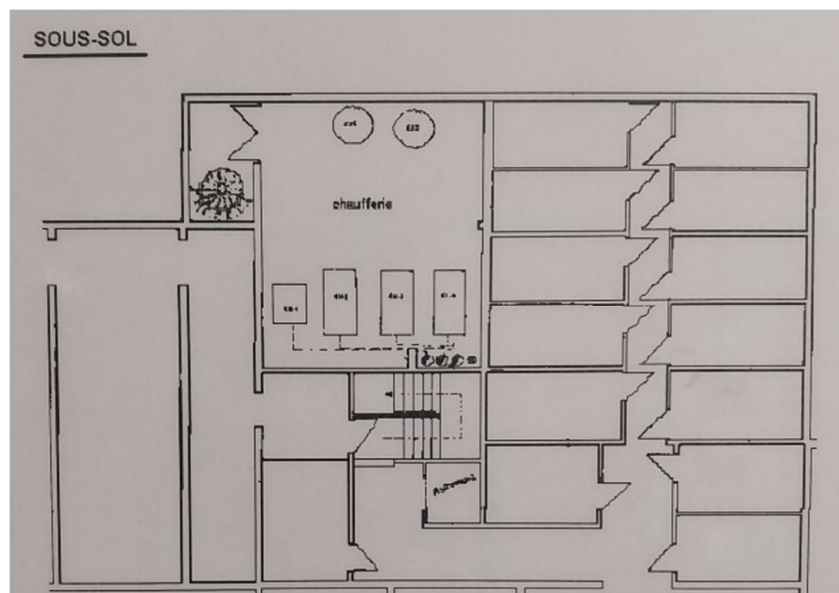
Elle dispose de 4 panoplies disposant de 2 pompes simples :

- Panoplie « sous-station bâtiment 04 »
- Panoplie « sous-station bâtiment 08 »
- Panoplie « bâtiment 02 »
- Panoplie « bâtiment 03 »

Les panoplies « sous-station bâtiments 04 et 08 » sont doublées afin de permettre un fonctionnement « été » (diamètres panoplies et taille des pompes réduits) et un fonctionnement « hiver ».

Elles distribuent un seul réseau enterré.

Les réseaux débouchent en sous-stations sans bouteille de découplage



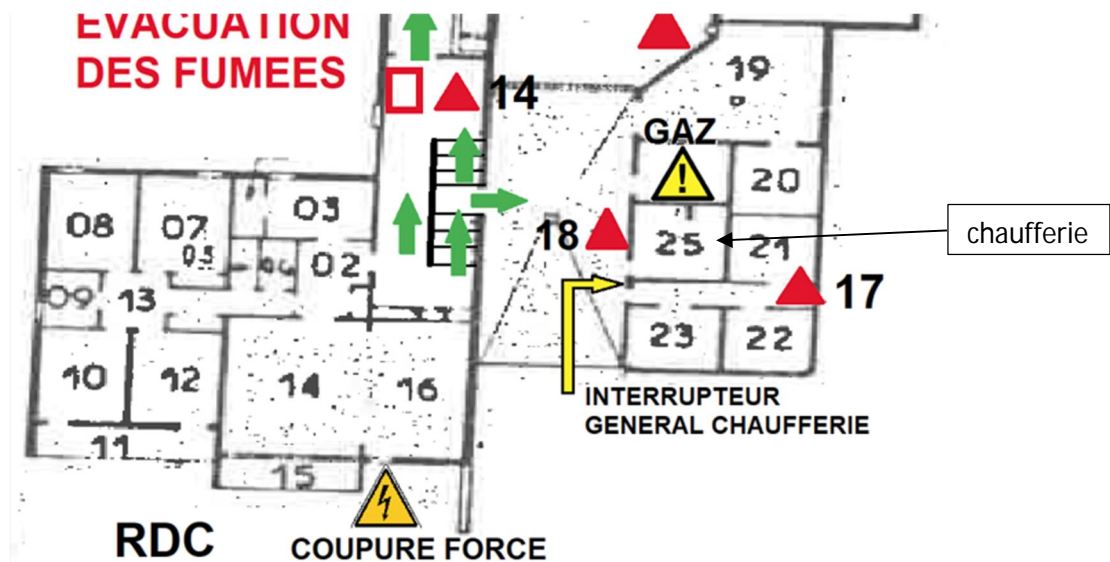


2.1.2 Chaufferie bâtiment 05

La chaufferie dispose d'une chaudière au gaz desservant deux panoplies avec 1 pompe simple :

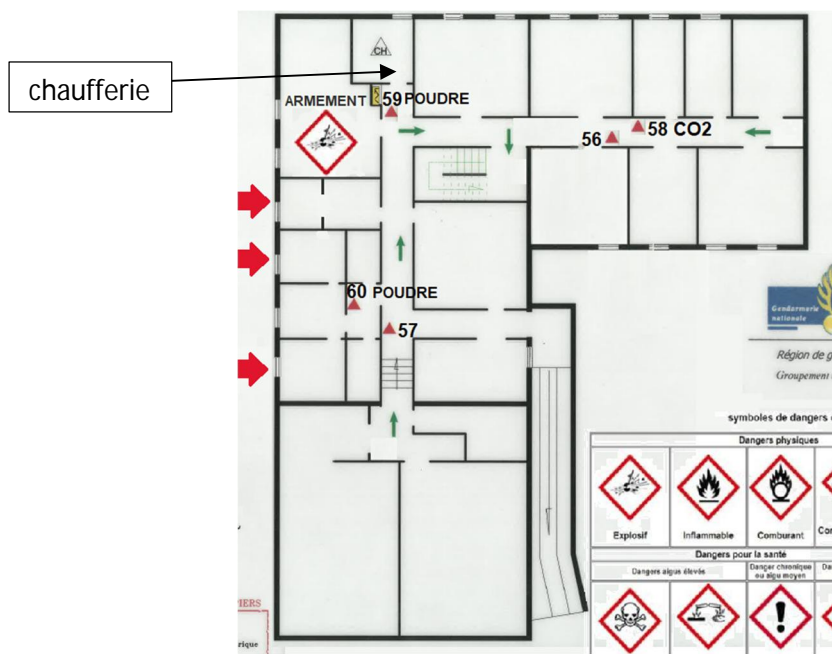
- Panoplie « radiateur »
- Panoplie « primaire ECS »

En fonctionnement normal, cette chaudière ne fonctionne pas l'été.
Actuellement, le ballon ECS mixte ne permet pas ce fonctionnement.



2.1.3 Chaufferie bâtiment 13

La chaufferie dispose d'une chaudière au gaz desservant une panoplie radiateurs avec 1 pompe simple.



2.2 Sous-stations existantes

2.2.1 Sous-station bâtiment 04

Les réseaux enterrés provenant de la chaufferie « bâtiment 01 » débouchent en sous-station sans bouteille de découplage et alimentent :

- Une panoplie radiateurs composée de 2 pompes simples
- Une panoplie primaire ECS sans pompe de charge

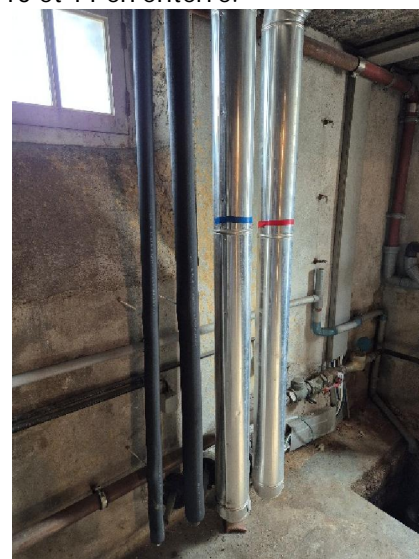


2.2.2 Sous-station bâtiment 08

Les réseaux enterrés provenant de la chaufferie « bâtiment 01 » débouchent en sous-station sans bouteille de découplage et alimentent :

- Une panoplie radiateurs composée de 2 pompes simples
- Une panoplie primaire ECS disposant de 1 pompe simple

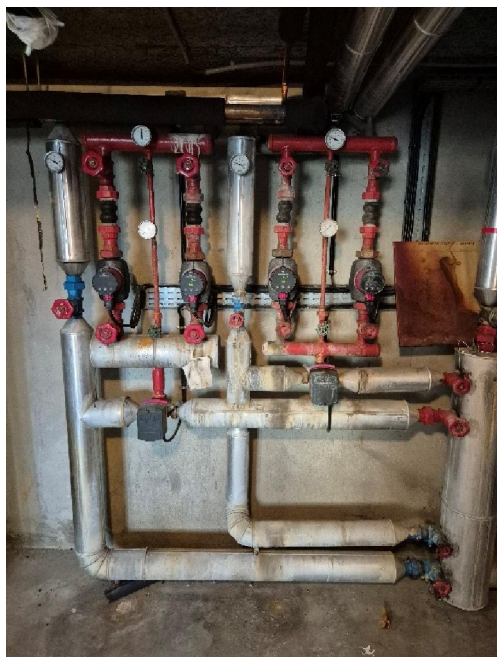
Les réseaux se poursuivent ensuite pour alimenter les sous-station bâtiments 9, 10 et 11 en enterré.



2.2.3 Sous-station bâtiment 11

Les réseaux enterrés provenant de la sous-station « bâtiment 08 » débouchent en sous-station sans bouteille de découplage et alimentent :

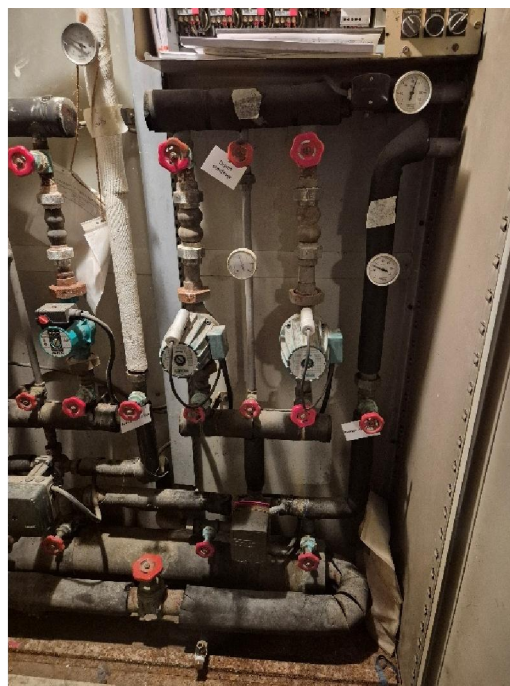
- Une panoplie radiateurs « façade EST » composée de 2 pompes simples
- Une panoplie radiateurs « façade OUEST » composée de 2 pompes simples
- Une panoplie primaire ECS disposant de 1 pompe simple



2.2.4 Sous-station bâtiment 09

Les réseaux enterrés provenant de la sous-station « bâtiment 08 » débouchent en sous-station sans bouteille de découplage et alimentent :

- Une panoplie radiateurs « façade NORD » composée de 2 pompes simples
- Une panoplie radiateurs « façade SUD » composée de 2 pompes simples



2.2.5 Sous-station bâtiment 10

Les réseaux enterrés provenant de la sous-station « bâtiment 08 » débouchent en sous-station sans bouteille de découplage et alimentent :

- Une panoplie radiateurs « façade NORD » composée de 2 pompes simples
- Une panoplie radiateurs « façade SUD » composée de 2 pompes simples



2.3 Productions ECS

2.3.1 Chaufferie bâtiment 01

La production des bâtiments 02 et 03 est réalisée depuis les chaudières de la chaufferie (bâtiment 01) avec deux ballons de stockage semi-instantanés de 1000 L en direct depuis le primaire « chaudières » par l'intermédiaire d'une antenne disposant d'une vanne 3 voies (pas de pompe de charge). Les ballons sont alimentés en « parallèle ».

Il existe une panoplie de bouclage avec 2 pompes simples en parallèle.

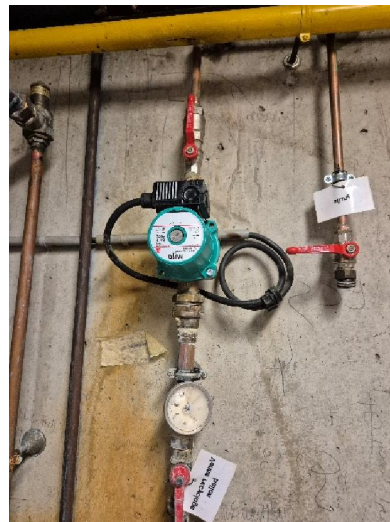


2.3.2 Chaufferie bâtiment 05

La production d'eau chaude sanitaire était au préalable réalisée par un ballon semi-instantané mixte (fonctionnement sur résistance électrique l'été).

La résistance n'étant plus fonctionnelle, la chaudière fonctionne toute l'année.

Un panoplie de bouclage avec une pompe simple en bon état est présente.



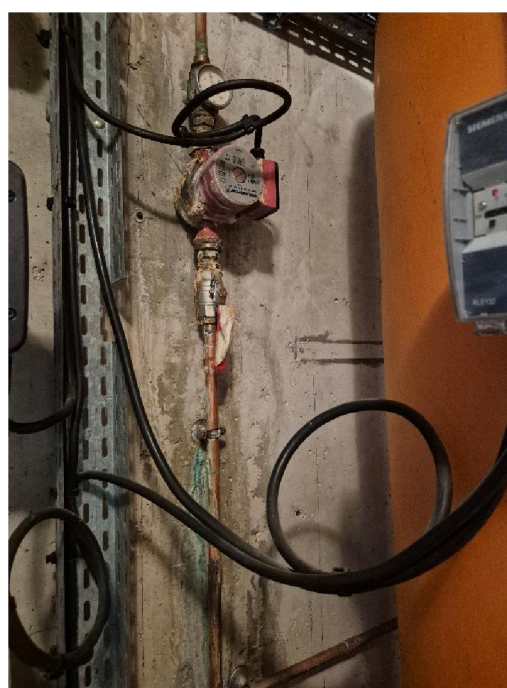
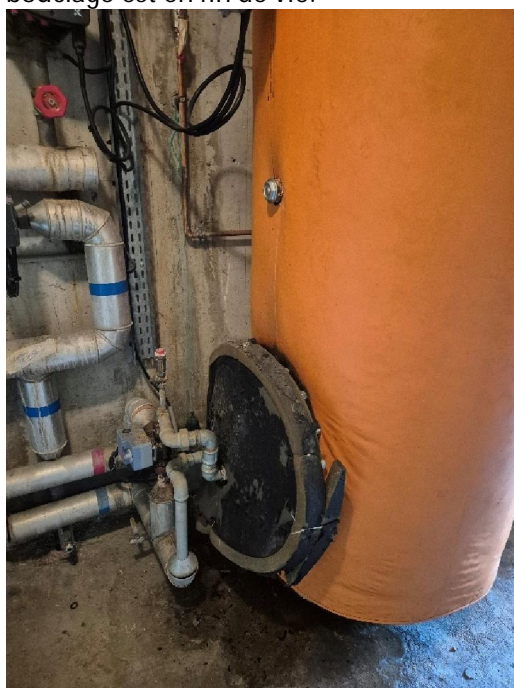
2.3.3 Chaufferie bâtiment 13

La production ECS est électrique et réalisée au plus près des points d'utilisation.

2.3.4 Sous-station bâtiment 04

La production ECS du bâtiment 04 est réalisée depuis la chaufferie (bâtiment 01) par une liaison primaire (chauffage + ECS) distribuant une panoplie ECS sans pompe de charge alimentant un ballon de stockage semi-instantané (en fin de vie).

La pompe de bouclage est en fin de vie.



2.3.5 Sous-station bâtiment 08

La production ECS des bâtiments 08 et 09 est réalisée depuis la chaufferie (bâtiment 01) par une liaison primaire (Chauffage + ECS) distribuant une panoplie ECS avec pompe de charge alimentant un ballon de stockage semi-instantané récent VIESMANN de 500L .

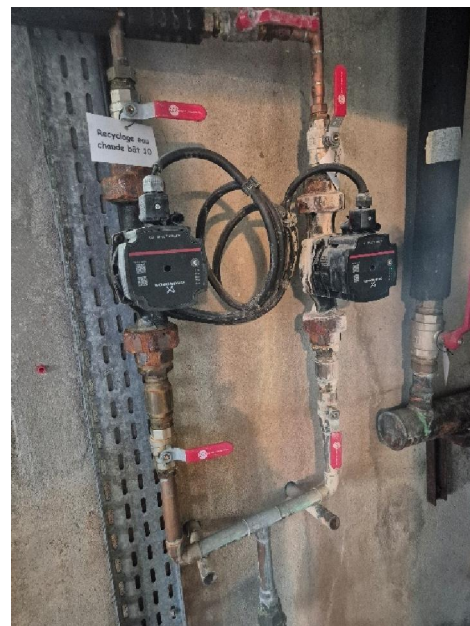
Les 2 pompes de bouclage ont également été remplacées récemment.



2.3.6 Sous-station bâtiment 11

La production ECS des bâtiments 10 et 11 est réalisée depuis la chaufferie (bâtiment 01) par une liaison primaire (Chauffage + ECS) distribuant une panoplie ECS sans pompe de charge alimentant un ballon de stockage semi-instantané en fin de vie.

Les 2 pompes de bouclage sont en bon état mais le réseau est dégradé et mal isolé.



3 DESCRIPTION GENERALE DES TRAVAUX

3.1 Généralités

Les travaux sont prévus en site occupé.

Ces bâtiments accueillent des gendarmes et leurs familles. Une attention toute particulière devra être portée sur la propreté quotidienne des abords, des lieux communs et des logements.

Aucun outil, accessoire ne devra rester à portée de main d'un enfant. Aucun branchement électrique n'est autorisé dans les logements (outils, téléphones, radios...).

Les horaires d'accès au chantier (compris livraisons) seront de 8h à 18h. Aucuns travaux ne seront autorisés entre 12h et 13h.

La livraison du matériel et la gestion de la benne de chantier devra être connue une semaine à l'avance afin de permettre la gestion des parkings.

Les compagnons seront autorisés à quitter le chantier pendant la pause déjeuner ; cependant les horaires des plantons sont à respecter : ainsi les compagnons qui quittent le chantier pour 12h ne pourront pas rentrer sur le site avant 14h.

Préalablement au démarrage du chantier, l'ensemble des futurs intervenants sera soumis à autorisation d'accès au site par la Gendarmerie.

Les compagnons seront porteurs de badges de la gendarmerie qui leur seront fournis en échange de leur CNI et seront également porteurs de leur carte PRO BTP ainsi que d'un vêtement avec l'identification de l'entreprise.

Un respect des gendarmes et leurs familles est demandé, tout manquement sera sanctionné par une exclusion du chantier du compagnon en question.

Afin de permettre la mise en place des échangeurs urbains par le prestataire AUXEV², des travaux d'évacuation / déplacement de chaudière (1 chaudière déplacée dans la chaufferie « bâtiment 01 » et chaudières évacuées dans le bâtiment 05 et le bâtiment 13) et de mise en place d'un ballon électrique provisoire (bâtiment 05) ont été réalisés au préalable du projet.

Le prestataire AUXEV² est en cours d'intervention pour une mise en service en septembre 2025 de ses échangeurs RCU : les échangeurs RCU seront donc raccordés au secondaire sur les panoplies existantes avec des raccords démontables.

Le démarrage des travaux du présent projet aura lieu hors saison de chauffe (Mai 2026).

3.2 Etudes d'exécution

Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot. L'entreprise devra fournir au maître d'œuvre pour visa avant le démarrage des travaux, les notes de calcul et les plans d'exécution compris tous les éléments nécessaires à la vérification.

L'entrepreneur prendra la responsabilité du dimensionnement des ouvrages à réaliser.

Aucune exécution ne pourra commencer sans ce visa. L'inobservation de cette clause engagerait la responsabilité de l'entreprise pour tous travaux modificatifs ou supplémentaires consécutifs à l'exécution des dispositions figurées sur les documents non visés.

L'ensemble des documents d'exécution seront constamment tenus à jour sur toute la durée du chantier.

3.3 Installation de chantier

3.3.1 Base Vie

Il sera prévu dans le cadre du présent marché la réalisation de l'installation de chantier Hygiène et Sécurité suivant réglementations en vigueur, pour l'ensemble des intervenants, pendant la durée totale des travaux.

L'entreprise en charge du présent lot devra une installation complète de chantier qui sera composée au minimum :

- D'un bungalow équipé de vestiaires et de sanitaires conforme à la réglementation du Code du Travail (décret du 08/01/1965 modifié le 06/05/1995) en vigueur.
- D'un bungalow réfectoire permettant la prise de repas sur site. Il ne sera pas toléré que les pauses déjeuners soient prises dans l'enceinte du chantier, ainsi que dans les espaces extérieurs appartenant au maître d'ouvrage.

Les consignes et directives de secours seront affichées dans le réfectoire.

Les circulations des piétons se feront par des cheminements balisés sur les zones en travaux.

Les zones de stockage des approvisionnements (matériels et matériaux), l'implantation des dispositifs d'évacuation des déchets (goulottes, bennes), l'implantation des appareils de levage figureront sur le plan d'installation de chantier.

Les matériels et matériaux stockés dans les zones définies avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage se feront sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur.

Une coordination avec les éventuels sous-traitants sera organisée aux fins de prévenir les risques résultant des interventions simultanées ou successives de chaque entrepreneur et de prévoir lorsqu'elle s'impose, l'utilisation des moyens communs tels que les infrastructures, les moyens acoustiques et les protections collectives.

L'entreprise réalisera une implantation sur plan de masse du site de ses installations pour validation avec la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre. Ce plan sera réalisé à ses frais.

L'implantation se fera à proximité des utilités disponibles du site, à savoir à minima les évacuations EU.

3.3.2 Branchements et alimentations

L'entreprise du présent lot devra l'installation des alimentations provisoires (électricité, eau potable, téléphone, évacuation EU). L'installation de chantier sera vérifiée par un bureau de contrôle avant sa mise en service, aux frais de l'entreprise du présent lot.

L'entreprise du présent lot devra exécuter les travaux provisoires de branchements nécessaires au chantier. Elle devra également le repli de ses installations à la fin du chantier. Elle fera son affaire des demandes et démarches auprès des différents services administratifs.

L'entreprise du présent lot supportera les frais d'installation et de repli.

Les installations comprendront :

- un compteur d'eau avec vanne d'isolement
- un compteur d'électrique

Les consommations seront à la charge du présent lot.

3.4 Réseaux GAZ

Dans le cadre des travaux, certains bâtiments utilisant encore le gaz pour la cuisson, les postes seront conservés. Seul les réseaux alimentant les chaufferies (compris coffret de coupure) seront vidangés, puis déposés lorsqu'ils sont apparents.

Lorsqu'ils sont enterrés, ils seront condamnés.

La Maitre d'Ouvrage pourra prévoir l'arrêt de l'abonnement concernant le bâtiment 13 et la dépose du comptage par le concessionnaire.

3.5 Prélèvements amiante

Le DAAT a été établi de la façon la plus exhaustive possible.

En complément, l'entreprise sera chargée de diligenter un opérateur pour les prélèvements restant à exécuter à l'arrêt des installations de chauffage (sur les brides des chaudières et du gaz notamment)

L'entreprise devra également tenir compte dans le montant de son offre de quelques interventions sous protocole SS4.

3.6 Travaux en sous-stations primaire (SPCU)

3.6.1 Sous-station primaire - Bâtiment 01

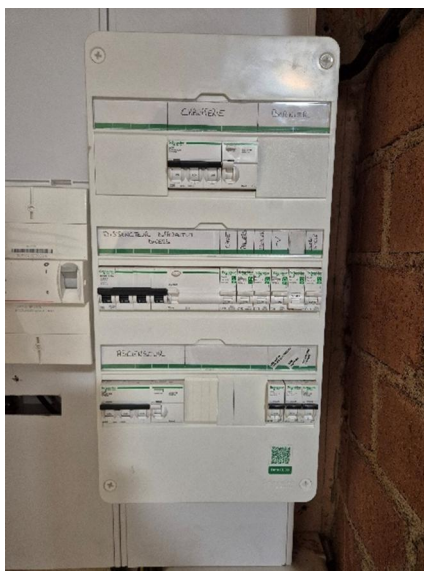
3.6.1.1 Dépose

La partie sécurité / éclairage sera conservée, de même que les ventilations haute et basse, coffret coupure/force en entrée de local.

Les locaux seront parfaitement nettoyés (sol, paroi et plafond).

L'entreprise devra l'isolement et la vidange des installations de chauffage et d'ECS avant toute opération de dépose ainsi que la consignation des installations électriques (attention il existe un coffret avec une coupure « chaufferie » dans les communs).

Ces opérations seront réalisées en coordination, dues au titre du présent lot, avec le prestataire en charge de la maintenance des chaufferies qui devra être informé des modifications provisoires en vue de la bonne conduites des installations (contrat P2) et en coordination avec AUXEV² pour la partie primaire.



Les 4 chaudières et leurs équipements compris conduits de fumées seront déposés ainsi que l'ensemble des réseaux de chauffage, panoplies ECS, production ECS, alimentation gaz...sous protocole SS4.

Les conduits de fumées seront déposés, les trémies rebouchées.

L'arrivée d'eau froide, le maintien de pression, le pot à boues magnétique et leurs équipements seront conservés.

Les départs existants (Chauffage, ECS et BECS) seront conservés.



La production ECS en chaufferie (dépendante du SPCU) devra être maintenue en service hormis le jour du basculement sur la nouvelle production, du point de vue hydraulique comme électrique, compris toute adaptation provisoire de tuyauterie, de raccordement électrique : l'entreprise pourra proposer la mise en place d'une solution électrique provisoire.

3.6.1.2 Réseaux de distribution hydraulique

Les réseaux du bâtiment seront conservés (un désembouage des canalisations aura été réalisé au préalable HORS MARCHE).

En sous-station, les réseaux seront réalisés en acier noir selon la norme NF A 49 000/903, y compris accessoires, soudures et supportage et viendront se raccorder sur les réseaux existants en sortie de panoplie.
Le calorifuge des réseaux en sous-station sera assuré par des coquilles de laine minérale classe 4 avec finition PVC, compris complément de calorifuge sur les réseaux existants.

Il sera prévu un séparateur d'air sur le collecteur principal DN125 qui accueillera les panoplies, compris vannes de vidange et vanne de pression différentielle en biseau en bout de collecteur, thermomètres de contrôle.

3.6.1.3 Panoplies de chauffage

En sous-station, il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de 2 panoplies de chauffage à température variable, 3 panoplies à température constante. L'usage de ces 5 panoplies sera le suivant :

- Radiateurs bâtiment 02 DN65 (*température variable*) ;
- Radiateurs bâtiment 03 DN40 (*température variable*) ;
- Primaire « sous-station bâtiment 04 » DN50 (*température constante*) ;
- Primaire « sous-station bâtiments 08 , 09, 10 et 11 » DN80 (*température constante*) ;
- Primaire ECS bâtiments 02 et 03 DN50 (*température constante*) ;

Les panoplies à température variable seront équipées des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Une vanne trois voies motorisée, montée en mélange, sur le départ du circuit ;
- Un circulateur double à vitesse variable, type Magna 3 ou techniquement équivalent ;
 - o Débits : suivant existant
 - o HM : à définir en EXE
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Une vanne de décharge ;
- Une sonde de température sur le départ ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;

- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

Les panoplies à température constante seront équipées des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Un circulateur double à vitesse variable, type Magna 3 ou techniquement équivalent (hormis sur l'ECS) ;
 - o Débits : suivant existant
 - o HM : à définir en EXE
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

Des étiquettes d'identifications gravées permettront de différencier les panoplies selon leur usage.

Nota : Les circulateurs devront avoir une fonction de limitation du débit maximum afin de permettre l'économie de vannes d'étranglement.

3.6.1.4 Echangeur urbain

En aval de l'échangeur, pas de prestation à prévoir pour l'entreprise : le prestataire AUXEV² aura laissé des raccords démontables au secondaire.

3.6.1.5 Vase d'expansion et remplissage de l'installation

La dilatation de l'eau est réalisée par un maintien en pression qui sera conservé.

Le remplissage est également conservé, il s'agira de se raccorder sur l'existant, compris reprise du calorifugeage par 20 mm de gaine souple élastomère.

3.6.1.6 Adoucisseur

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement d'un adoucisseur, bac à sel compris, sur l'alimentation en eau du préparateur ECS. Il permettra un adoucissement de l'eau à une dureté comprise entre 10 et 15°f.

Le raccordement s'effectuera sur l'arrivée d'eau froide existante, compris calorifugeage par 13 mm de gaine souple élastomère.

Au préalable, l'eau sera filtrée à 100 µm afin de protéger l'adoucisseur des particules en suspension.

L'adoucisseur sera obligatoirement d'une technologie proportionnel au débit pris en charge par l'appareil (régulation chrono-proportionnel à proscrire).

De plus, les équipements supplémentaires suivants seront à prévoir sur l'alimentation du préparateur ECS :

- bypass de l'adoucisseur avec vanne d'isolement,
- vanne d'isolement,
- filtre à cartouche 100 µm,
- vanne de cépage,
- robinet de prise d'échantillon,
- vanne d'isolement,
- manchette de contrôle en aval du traitement de l'eau, y compris bypass et jeu de vannes.

Raccordement et protection électrique depuis l'armoire.

FEBUS Ingénierie	Affaire N° 25-0034T	Page 20 sur 58
------------------	---------------------	----------------

La première charge en sel et la mise en service de l'adoucisseur sera assuré par la présente entreprise.

3.6.1.7 Préparateur ECS

L'eau chaude sanitaire des bâtiments 02 et 03 sera produite par l'intermédiaire d'un échangeur ECS avec ballons tampons, raccordé à l'échangeur urbain.

L'échangeur ECS aura les caractéristiques techniques suivantes :

- Marque (ou techniquement équivalent) :	CHAROT
- Type :	MODULE PX DELTA 09
- Puissance max :	73 kW
- Puissance demandée :	42 kW
- Pompe secondaire + V3V :	Double
- Epaisseur de la jaquette :	25 mm
- Hauteur :	1110 mm
- Poids (à vide) :	60 kg

La fourniture, la pose et le raccordement de ce dernier sera à la charge du présent lot.

Il disposera des équipements suivants :

- Purgeur en partie haute,
- Vanne de vidange,
- Thermomètre à plongeur,
- Vanne de coupure.

Les 2 ballons tampon ECS disposeront d'un trou d'homme et auront les caractéristiques techniques suivantes :

- Marque (ou techniquement équivalent) :	CHAROT
- Type :	ECO TAMPON ATL
- Capacité :	750 litres
- Epaisseur de la jaquette :	100 mm (M0)
- Dimensions :	L800 x H1945 mm
- Coffret de régulation :	Pack Control 4
- Poids (à vide) :	156 kg

La fourniture, la pose et le raccordement de ces dernier sera à la charge du présent lot.

Il disposera des équipements suivants :

- Purgeur en partie haute,
- Vanne de vidange,
- Thermomètre à plongeur,
- Vanne de coupure.

Le raccordement en eau froide se fera en tube multicouche, y compris coudes, raccords et accessoires de fixation.

L'alimentation des préparateurs ECS depuis l'eau adoucie comprendra les accessoires suivants :

- une soupape de sécurité tarée à 7 bars (x2),
- un à deux vases d'expansion sanitaire
- une vanne de vidange (x2),
- un compteur volumétrique d'eau chaude sanitaire (x1),
- un clapet anti-retour (x2),
- une vanne d'isolement ¼ de tour (x2).

Il sera prévu le raccordement de l'eau chaude sanitaire en sortie des ballons sur départ existant, compris :

- vanne de coupure, purgeur,
- thermomètre

- doigt de gant sur le réseau existant,
- robinet de prise d'échantillon,
- manchette de contrôle coudée,
- compteur ECS.

L'épaisseur de calorifuge en manchons élastomère sera de 13 mm pour l'eau froide quel que soit le diamètre tandis que pour l'ECS, les épaisseurs suivantes seront à respecter :

- Tuyauterie jusqu'au DN25 : 19 mm d'épaisseur.
- Du DN32 au DN50 : 25 mm d'épaisseur.
- Du DN50 et pour les diamètres supérieurs : 32 mm d'épaisseur.

3.6.1.8 Bouclage ECS

Le bouclage de l'ECS depuis le(s) réseau(x) existant(s) en limite de sous-station sera réalisé en cuivre comme à l'existant sous forme de barre uniquement.

Le bouclage ECS sera maintenu à une température strictement supérieure à 50°C. Pour ce faire, les équipements suivants seront à prévoir sur le retour de l'ECS :

- un thermomètre de contrôle,
- une vanne d'isolement ¼ de tour en amont de chaque circulateur,
- deux pompes de bouclage simple en parallèle DN25,
 - Débit : A définir suivant existant
 - Hm : A définir
- un clapet anti-retour en aval de chaque pompe,
- une vanne d'isolement ¼ de tour en aval de chaque clapet anti-retour,
- une manchette droite de contrôle,
- un robinet d'échantillonnage,
- une vanne d'équilibrage.

Les épaisseurs suivantes seront à respecter pour l'isolation des réseaux en manchons élastomère, compris reprise de l'existant:

- Tuyauterie jusqu'au DN25 : 19 mm d'épaisseur.
- Du DN32 au DN50 : 25 mm d'épaisseur.
- Du DN50 et pour les diamètres supérieurs : 32 mm d'épaisseur.

3.6.1.9 Régulation et armoire électrique

L'armoire électrique sera remplacée avec mise à jour des schémas électriques.

- Tôlerie :

Elle pourra être de marque LEGRAND, ou techniquement équivalent, à un ou deux battants de tôlerie minimum IP 55, dimensionnée de manière à offrir une réserve de place de 30% minimum.

- Façades d'armoire

En façade, L'armoire électrique comportera les éléments suivants :

- Un sectionneur général verrouillable avec poignée extérieure,
- Un arrêt d'urgence coupant l'ensemble des alimentations et ne pouvant être réarmé qu'après intervention manuelle sur chacune des protections moteur,
- Un voyant de tension constamment en service,
- Un test lampes,
- Un commutateur d'arrêt de signalisation (sauf voyants défaut),
- Un voyant défaut pour le manque d'eau, ce voyant ne passera pas par le commutateur de signalisation,
- Un voyant marche et défaut pour chaque moteur,

- Un commutateur deux positions par moteur (ou un commutateur trois positions pour les groupes doubles).

Spécifications importantes d'exécution :

- les lampes de signalisation en façade d'armoire seront des « Led »,
- la signalisation avec des lampes avec filament incandescent sera refusée,
- Le report d'alarme se fera sous forme de contact inverseur libre de potentiel ressorti sur borne et devra différencier l'arrêt manuel de la disjonction,
- Tous les contacts « marche » et « défaut » seront sous forme de contact normalement ouvert libre de potentiel ressorti sur borne,
- S'il est fait usage de semi-conducteurs (diodes) pour les reports de défaut, le contrôle devra obligatoirement être réalisé en 24 V,
- Les commutateurs seront câblés, de manière à provoquer l'inversion automatique des groupes de pompe jumelée ou montée en parallèle, en cas de défaut.

- Équipements internes de l'armoire

Les équipements suivants devront être intégrés à l'armoire électrique :

- Un transformateur 220 V / 24 V, protégé à l'entrée et à la sortie pour la signalisation,
- Une prise électrique avec protection 230 V 10 A, protégées par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Le matériel nécessaire à la commande et à la protection des moteurs, qu'il soit en monophasé ou triphasé,
- Le relayage pour le manque d'eau (alarme et sécurité),
- Les relais nécessaires à la télécommande et à la signalisation,
- Le bornier de puissance,
- Un éclairage d'armoire, type réglette avec tube fluorescent 18 W, y compris contact de porte et capot d'isolation,
- Un casier de rangement pour les schémas.

Spécifications importantes d'exécution :

- Les disjoncteurs magnétothermiques seront équipés d'un contact défaut, ces disjoncteurs seront calibrés à l'intensité nominale de chaque moteur. La signalisation défaut sera réalisée par l'intermédiaire d'un contact additif différenciant la disjonction moteur de l'arrêt manuel du disjoncteur,
- Le raccordement électrique des pompes jumelées ou fonctionnant en parallèle sera réalisé, de manière à provoquer l'inversion automatique des pompes, en cas de défaut,
- Les équipements internes à l'armoire, concernant le manque d'eau, devront couper les pompes et la génération avec report en façade d'armoire,
- Dans l'armoire, le contrôle sera réalisé avec du fil 1,5 mm² (phase rouge, commun bleu), la puissance au minimum avec du 2,5 mm² (phase noire, neutre bleu),
- Tout le matériel interne à l'armoire sera repéré, par étiquette dilophanne noire gravée blanc, collée sous l'appareil, sous la goulotte. Le matériel signalé en façade d'armoire sera repéré de la même façon (étiquettes « DYMO » interdites),
- Les aquastats de sécurité ou de surchauffe agiront sur les contacteurs de ligne dans l'armoire et seront signalés.

- Câblage et raccordement

Les câbles d'alimentation des appareils seront du type FRN1X1G1 « CÂBLE VERT » SANS HALOGÈNE, à l'exception des appareils reliés en très basse tension.

Les cheminements des liaisons extérieurs à l'armoire seront faits par chemin de câble pour plusieurs câbles et sous fourreau pour un câble.

Les amenées de puissance de tous les appareils électriques en sous-station seront prévues.

Les câblages des sondes de départ et extérieures des régulateurs seront réalisés par du câble blindé type « avec écran », jusqu'aux bornes du régulateur. Ces liaisons seront séparées des câbles de puissance.

La pénétration des câbles se fera par presse-étoupe, de dimension appropriée, dans l'armoire et il sera réalisé une « queue de cochon », pour permettre le passage d'une pince ampèremétrique.

Le repérage des conducteurs sera exécuté aux deux extrémités (les repères genre S.E.S autocollant ne seront pas admis).

La mise à la terre de la chaufferie sera réalisée, avec mesure de la terre.

Les raccordements de tous les appareils électriques en local sous-station sont prévus.

L'armoire, la porte de l'armoire électrique, les chemins de câbles, le blindage des câbles avec écran et la sortie zéro des transformateurs, seront mis à la terre.

La régulation en sous-station permettra de gérer les départs de chauffage pour assurer une adaptabilité de la puissance à la demande des besoins.

Deux sondes extérieures permettront de mettre en place une loi d'eau afin d'abaisser les températures de départ en fonction de la température extérieure (BAT 02 et BAT 03).

3.6.2 Sous-station primaire - Bâtiment 05

3.6.2.1 Dépose

La partie sécurité / éclairage sera conservée, de même que les ventilations haute et basse, coffret coupure/force en entrée de local.

Les locaux seront parfaitement nettoyés (sol, paroi et plafond).

L'entreprise devra l'isolement et la vidange des installations de chauffage et d'ECS avant toute opération de dépose ainsi que la consignation des installations électriques.

Ces opérations seront réalisées en coordination, dues au titre du présent lot, avec le prestataire en charge de la maintenance des chaufferies qui devra être informé des modifications provisoires en vue de la bonne conduites des installations (contrat P2) et en coordination avec AUXEV² pour la partie primaire.

Les équipements de la chaudière évacuée par AUXEV² pour la mise en place de l'échangeur RCU, compris conduits de fumées seront déposés ainsi que l'ensemble des réseaux de chauffage, panoplies compris départ constant ECS, alimentation gaz...

L'arrivée d'eau froide et ses équipements seront conservés ainsi que le système de désembouage magnétique, le vase d'expansion sera remplacé avec une capacité identique.

Les départs de chauffage existants seront conservés.

La trémie du conduit de fumées rebouchée et la sortie en toiture étanchée.

3.6.2.2 Réseaux de distribution hydraulique

Les réseaux du bâtiment seront conservés (un désembouage des canalisations aura été réalisé au préalable HORS MARCHE).

En sous-station, les réseaux seront réalisés en acier noir selon la norme NF A 49 000/903, y compris accessoires, soudures et supportage et viendront se raccorder sur les réseaux existants en sortie de panoplie.

Le calorifuge des réseaux en sous-station sera assuré par des coquilles de laine minérale classe 4 avec finition PVC, compris complément de calorifuge sur les réseaux existants.

Il sera prévu un séparateur d'air sur le collecteur principal DN65 qui accueillera les panoplies, compris vannes de vidange en bout de collecteur, thermomètres de contrôle.

3.6.2.3 Panoplies de chauffage

En sous-station, il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de 1 panoplie de chauffage à température variable, 1 panoplie à température constante. L'usage de ces 2 panoplies sera le suivant :

- Radiateurs DN50 (*température variable*) ;
- Primaire ECS DN40 (*température constante*) ;

La panoplie à température variable sera équipée des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Une vanne trois voies motorisée, montée en mélange, sur le départ du circuit ;
- Un circulateur simple à vitesse variable DN40, type Magna 3 ou techniquement équivalent ;
 - o Débit : 3,5 m3/h (suivant existant à vérifier en EXE)
 - o HM : 4,5 mCE (à vérifier en EXE)
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Une vanne de décharge ;
- Une sonde de température sur le départ ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

La panoplie à température constante sera équipée des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Un circulateur simple à vitesse variable, type Magna 3 ou techniquement équivalent ;
 - o Débit : 3,0 m3/h
 - o HM : 3,5 mCE (à vérifier en EXE)
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

Des étiquettes d'identifications gravées permettront de différencier les panoplies selon leur usage.

Nota : Les circulateurs devront avoir une fonction de limitation du débit maximum afin de permettre l'économie de vannes d'étranglement.

3.6.2.4 Echangeur urbain

En aval de l'échangeur, pas de prestation à prévoir pour l'entreprise : le prestataire AUXEV² aura laissé des raccords démontables au secondaire.

3.6.2.5 Vase d'expansion

La dilatation de l'eau sera absorbée via 1 vase d'expansion de capacité 80 L (à vérifier en phase EXE). Il sera de type fermé, à charge de gaz fixe, équipé d'une vessie en butyle étanche à l'air, à pression de gonflage fiable et durable.

3.6.2.6 Adoucisseur

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement d'un adoucisseur, bac à sel compris, sur l'alimentation en eau du préparateur ECS. Il permettra un adoucissement de l'eau à une dureté comprise entre 10 et 15°f.

Le raccordement s'effectuera sur l'arrivée d'eau froide existante, compris calorifugeage par 13 mm de gaine souple élastomère.

Au préalable, l'eau sera filtrée à 100 µm afin de protéger l'adoucisseur des particules en suspension.

L'adoucisseur sera obligatoirement d'une technologie proportionnel au débit pris en charge par l'appareil (régulation chrono-proportionnel à proscrire).

De plus, les équipements supplémentaires suivants seront à prévoir sur l'alimentation du préparateur ECS :

- bypass de l'adoucisseur avec vanne d'isolement,
- vanne d'isolement,
- filtre à cartouche 100 µm,
- vanne de cépage,
- robinet de prise d'échantillon,
- vanne d'isolement,
- manchette de contrôle en aval du traitement de l'eau, y compris bypass et jeu de vannes.

Raccordement et protection électrique depuis l'armoire.

La première charge en sel et la mise en service de l'adoucisseur sera assuré par la présente entreprise.

3.6.2.7 Production ECS

Dans le cadre des travaux préparatoires pour la mise en place des SCPU, le préparateur ECS sera remplacé par un ballon ECS afin de permettre le fonctionnement sur épingle électrique (travaux JUILLET 2025).

Le présent lot sera chargé du raccordement de la partie primaire du ballon et de la coupure de l'épingle électrique (qui pourra servir en cas de coupure / maintenance du RCU) ainsi que du remplacement de l'alimentation en eau adoucie.

La production d'eau chaude sanitaire est assurée par un préparateur ECS en acier inoxydable avec serpentin intégré CHAROT, type JUMBO de capacité 300 litres.

L'alimentation du préparateur ECS sera reprise depuis l'eau adoucie et comprendra :

- une soupape de sécurité tarée à 7 bars,
- un vase d'expansion sanitaire
- une vanne de vidange,
- un compteur volumétrique d'eau chaude sanitaire,
- un clapet anti-retour,
- une vanne d'isolement ¼ de tour.

Il sera prévu le raccordement de l'eau chaude sanitaire en sortie de ballon sur le réseau existant, compris ..

- vanne de coupure, purgeur,
- thermomètre
- doigt de gant sur le réseau existant,
- robinet de prise d'échantillon,
- manchette de contrôle coudée,
- compteur ECS.

L'épaisseur de calorifuge en manchons élastomère sera de 13 mm pour l'eau froide quel que soit le diamètre tandis que pour l'ECS, les épaisseurs suivantes seront à respecter :

- Tuyauterie jusqu'au DN25 : 19 mm d'épaisseur.
- Du DN32 au DN50 : 25 mm d'épaisseur.
- Du DN50 et pour les diamètres supérieurs : 32 mm d'épaisseur.

3.6.2.8 Bouclage ECS

Le bouclage de l'ECS depuis le(s) réseau(x) existant(s) en limite de sous-station sera réalisé en cuivre comme à l'existant sous forme de barre uniquement.

Le bouclage ECS sera maintenu à une température strictement supérieure à 50°C. Pour ce faire, les équipements suivants seront à prévoir sur le retour de l'ECS :

- un thermomètre de contrôle,
- une vanne d'isolement ¼ de tour en amont de chaque circulateur,
- une pompe de bouclage simple en parallèle DN20,
 - Débit : A définir suivant existant
 - Hm : A définir
- un clapet anti-retour en aval de chaque pompe,
- une vanne d'isolement ¼ de tour en aval de chaque clapet anti-retour,
- une manchette droite de contrôle,
- un robinet d'échantillonnage,
- une vanne d'équilibrage.

Les épaisseurs suivantes seront à respecter pour l'isolation des réseaux en manchons élastomère, compris reprise de l'existant:

- Tuyauterie jusqu'au DN25 : 19 mm d'épaisseur.
- Du DN32 au DN50 : 25 mm d'épaisseur.
- Du DN50 et pour les diamètres supérieurs : 32 mm d'épaisseur.

3.6.2.9 Régulation et armoire électrique

L'armoire électrique sera remplacée avec mise à jour des schémas électriques.

- Tôlerie :

Elle pourra être de marque LEGRAND, ou techniquement équivalent, à un ou deux battants de tôlerie minimum IP 55, dimensionnée de manière à offrir une réserve de place de 30% minimum.

- Façades d'armoire

En façade, L'armoire électrique comportera les éléments suivants :

- Un sectionneur général verrouillable avec poignée extérieure,
- Un arrêt d'urgence coupant l'ensemble des alimentations et ne pouvant être réarmé qu'après intervention manuelle sur chacune des protections moteur,
- Un voyant de tension constamment en service,
- Un test lampes,
- Un commutateur d'arrêt de signalisation (sauf voyants défaut),
- Un voyant défaut pour le manque d'eau, ce voyant ne passera pas par le commutateur de signalisation,
- Un voyant marche et défaut pour chaque moteur,
- Un commutateur deux positions par moteur (ou un commutateur trois positions pour les groupes doubles).

Spécifications importantes d'exécution :

- les lampes de signalisation en façade d'armoire seront des « Led »,
- la signalisation avec des lampes avec filament incandescent sera refusée,
- Le report d'alarme se fera sous forme de contact inverseur libre de potentiel ressorti sur borne et devra différencier l'arrêt manuel de la disjonction,
- Tous les contacts « marche » et « défaut » seront sous forme de contact normalement ouvert libre de potentiel ressorti sur borne,
- S'il est fait usage de semi-conducteurs (diodes) pour les reports de défaut, le contrôle devra obligatoirement être réalisé en 24 V,
- Les commutateurs seront câblés, de manière à provoquer l'inversion automatique des groupes de pompe jumelée ou montée en parallèle, en cas de défaut.

- Équipements internes de l'armoire

Les équipements suivants devront être intégrés à l'armoire électrique :

- Un transformateur 220 V / 24 V, protégé à l'entrée et à la sortie pour la signalisation,

- Une prise électrique avec protection 230 V 10 A, protégées par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Le matériel nécessaire à la commande et à la protection des moteurs, qu'il soit en monophasé ou triphasé,
- Le relaiage pour le manque d'eau (alarme et sécurité),
- Les relais nécessaires à la télécommande et à la signalisation,
- Le bornier de puissance,
- Un éclairage d'armoire, type réglette avec tube fluorescent 18 W, y compris contact de porte et capot d'isolation,
- Un casier de rangement pour les schémas.

Spécifications importantes d'exécution :

- Les disjoncteurs magnétothermiques seront équipés d'un contact défaut, ces disjoncteurs seront calibrés à l'intensité nominale de chaque moteur. La signalisation défaut sera réalisée par l'intermédiaire d'un contact additif différenciant la disjonction moteur de l'arrêt manuel du disjoncteur,
- Le raccordement électrique des pompes jumelées ou fonctionnant en parallèle sera réalisé, de manière à provoquer l'inversion automatique des pompes, en cas de défaut,
- Les équipements internes à l'armoire, concernant le manque d'eau, devront couper les pompes et la génération avec report en façade d'armoire,
- Dans l'armoire, le contrôle sera réalisé avec du fil 1,5 mm² (phase rouge, commun bleu), la puissance au minimum avec du 2,5 mm² (phase noire, neutre bleu),
- Tout le matériel interne à l'armoire sera repéré, par étiquette dilophanne noire gravée blanc, collée sous l'appareil, sous la goulotte. Le matériel signalé en façade d'armoire sera repéré de la même façon (étiquettes « DYMO » interdites),
- Les aquastats de sécurité ou de surchauffe agiront sur les contacteurs de ligne dans l'armoire et seront signalés.

- Câblage et raccordement

Les câbles d'alimentation des appareils seront du type FRN1X1G1 « CÂBLE VERT » SANS HALOGÈNE, à l'exception des appareils reliés en très basse tension.

Les cheminements des liaisons extérieurs à l'armoire seront faits par chemin de câble pour plusieurs câbles et sous fourreau pour un câble.

Les amenées de puissance de tous les appareils électriques en sous-station seront prévues.

Les câblages des sondes de départ et extérieures des régulateurs seront réalisés par du câble blindé type « avec écran », jusqu'aux bornes du régulateur. Ces liaisons seront séparées des câbles de puissance.

La pénétration des câbles se fera par presse-étoupe, de dimension appropriée, dans l'armoire et il sera réalisé une « queue de cochon », pour permettre le passage d'une pince ampèremétrique.

Le repérage des conducteurs sera exécuté aux deux extrémités (les repères genre S.E.S autocollant ne seront pas admis).

La mise à la terre de la chaufferie sera réalisée, avec mesure de la terre.

Les raccordements de tous les appareils électriques en local sous-station sont prévus.

L'armoire, la porte de l'armoire électrique, les chemins de câbles, le blindage des câbles avec écran et la sortie zéro des transformateurs, seront mis à la terre.

La régulation en sous-station permettra de gérer le départ de chauffage pour assurer une adaptabilité de la puissance à la demande des besoins.

Une sonde extérieure permettra de mettre en place une loi d'eau afin d'abaisser les températures de départ en fonction de la température extérieure.

3.6.3 Sous-station primaire bâtiment 13

La production d'ECS est électrique et n'intervient pas dans le cadre des travaux.

FEBUS Ingénierie	Affaire N° 25-0034T	Page 28 sur 58
------------------	---------------------	----------------

3.6.3.1 Dépose

La partie sécurité / éclairage sera conservée, de même que les ventilations haute et basse, coffret coupure/force en entrée de local.

Les locaux seront parfaitement nettoyés (sol, paroi et plafond).

L'entreprise devra l'isolement et la vidange des installations de chauffage avant toute opération de dépose ainsi que la consignation des installations électriques.

Ces opérations seront réalisées en coordination, dues au titre du présent lot, avec le prestataire en charge de la maintenance des chaufferies qui devront être informés des modifications provisoires en vue de la bonne conduites des installations (contrat P2) et en coordination avec AUXEV² pour la partie primaire.

Les équipements de la chaudière évacuée par AUXEV² pour la mise en place de l'échangeur RCU, compris conduits de fumées seront déposés ainsi que l'ensemble des réseaux de chauffage, panoplies (hors pompe conservée) compris alimentation gaz...

L'arrivée d'eau froide et ses équipements seront conservés, le vase d'expansion sera remplacé avec une capacité identique.

Les départs de chauffage existants seront conservés.

La trémie du conduit de fumées rebouchée et la sortie en toiture étanchée.

3.6.3.2 Réseaux de distribution hydraulique

Les réseaux du bâtiment seront conservés (un desembouage des canalisations aura été réalisé au préalable HORS MARCHE).

En sous-station, les réseaux seront réalisés en acier noir selon la norme NF A 49 000/903, y compris accessoires, soudures et supportage et viendront se raccorder sur les réseaux existants en sortie de panoplie.

Le calorifuge des réseaux en sous-station sera assuré par des coquilles de laine minérale classe 4 avec finition PVC, compris complément de calorifuge sur les réseaux existants.

Il sera prévu un séparateur d'air sur le réseau qui accueillera les panoplies, compris vannes de vidange en bout de collecteur, thermomètres de contrôle.

3.6.3.3 Panoplies de chauffage

En sous-station, il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de 1 panoplie de chauffage « radiateurs » à température variable.

La panoplie sera équipée des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Une vanne trois voies motorisée, montée en mélange, sur le départ du circuit ;
- Un circulateur simple à vitesse variable reposé ;
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Une vanne de décharge ;
- Une sonde de température sur le départ ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

3.6.3.4 Echangeur urbain

En aval de l'échangeur, pas de prestation à prévoir pour l'entreprise : le prestataire AUXEV² aura laissé des raccords démontables au secondaire.

3.6.3.5 Vase d'expansion

La dilatation de l'eau sera absorbée via 1 vase d'expansion de capacité 80 L (à confirmer en EXE). Il sera de type fermé, à charge de gaz fixe, équipé d'une vessie en butyle étanche à l'air, à pression de gonflage fiable et durable.

3.6.3.6 Régulation et armoire électrique

L'armoire électrique sera remplacée avec mise à jour des schémas électriques.

- Tôlerie :

Elle pourra être de marque LEGRAND, ou techniquement équivalent, à un ou deux battants de tôlerie minimum IP 55, dimensionnée de manière à offrir une réserve de place de 30% minimum.

- Façades d'armoire

En façade, L'armoire électrique comportera les éléments suivants :

- Un sectionneur général verrouillable avec poignée extérieure,
- Un arrêt d'urgence coupant l'ensemble des alimentations et ne pouvant être réarmé qu'après intervention manuelle sur chacune des protections moteur,
- Un voyant de tension constamment en service,
- Un test lampes,
- Un commutateur d'arrêt de signalisation (sauf voyants défaut),
- Un voyant défaut pour le manque d'eau, ce voyant ne passera pas par le commutateur de signalisation,
- Un voyant marche et défaut pour chaque moteur,
- Un commutateur deux positions par moteur (ou un commutateur trois positions pour les groupes doubles).

Spécifications importantes d'exécution :

- les lampes de signalisation en façade d'armoire seront des « Led »,
- la signalisation avec des lampes avec filament incandescent sera refusée,
- Le report d'alarme se fera sous forme de contact inverseur libre de potentiel ressorti sur borne et devra différencier l'arrêt manuel de la disjonction,
- Tous les contacts « marche » et « défaut » seront sous forme de contact normalement ouvert libre de potentiel ressorti sur borne,
- S'il est fait usage de semi-conducteurs (diodes) pour les reports de défaut, le contrôle devra obligatoirement être réalisé en 24 V,
- Les commutateurs seront câblés, de manière à provoquer l'inversion automatique des groupes de pompe jumelée ou montée en parallèle, en cas de défaut.

- Équipements internes de l'armoire

Les équipements suivants devront être intégrés à l'armoire électrique :

- Un transformateur 220 V / 24 V, protégé à l'entrée et à la sortie pour la signalisation,
- Une prise électrique avec protection 230 V 10 A, protégées par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Le matériel nécessaire à la commande et à la protection des moteurs, qu'il soit en monophasé ou triphasé,
- Le relaiage pour le manque d'eau (alarme et sécurité),
- Les relais nécessaires à la télécommande et à la signalisation,
- Le bornier de puissance,
- Un éclairage d'armoire, type réglette avec tube fluorescent 18 W, y compris contact de porte et capot d'isolation,
- Un casier de rangement pour les schémas.

Spécifications importantes d'exécution :

- Les disjoncteurs magnétothermiques seront équipés d'un contact défaut, ces disjoncteurs seront calibrés à l'intensité nominale de chaque moteur. La signalisation défaut sera réalisée par

l'intermédiaire d'un contact additif différenciant la disjonction moteur de l'arrêt manuel du disjoncteur,

- Le raccordement électrique des pompes jumelées ou fonctionnant en parallèle sera réalisé, de manière à provoquer l'inversion automatique des pompes, en cas de défaut,
- Les équipements internes à l'armoire, concernant le manque d'eau, devront couper les pompes et la génération avec report en façade d'armoire,
- Dans l'armoire, le contrôle sera réalisé avec du fil 1,5 mm² (phase rouge, commun bleu), la puissance au minimum avec du 2,5 mm² (phase noire, neutre bleu),
- Tout le matériel interne à l'armoire sera repéré, par étiquette dilophanne noire gravée blanc, collée sous l'appareil, sous la goulotte. Le matériel signalé en façade d'armoire sera repéré de la même façon (étiquettes « DYMO » interdites),
- Les aquastats de sécurité ou de surchauffe agiront sur les contacteurs de ligne dans l'armoire et seront signalés.

- Câblage et raccordement

Les câbles d'alimentation des appareils seront du type FRN1X1G1 « CÂBLE VERT » SANS HALOGÈNE, à l'exception des appareils reliés en très basse tension.

Les cheminements des liaisons extérieurs à l'armoire seront faits par chemin de câble pour plusieurs câbles et sous fourreau pour un câble.

Les amenées de puissance de tous les appareils électriques en sous-station seront prévues.

Les câblages des sondes de départ et extérieures des régulateurs seront réalisés par du câble blindé type « avec écran », jusqu'aux bornes du régulateur. Ces liaisons seront séparées des câbles de puissance.

La pénétration des câbles se fera par presse-étoupe, de dimension appropriée, dans l'armoire et il sera réalisé une « queue de cochon », pour permettre le passage d'une pince ampèremétrique.

Le repérage des conducteurs sera exécuté aux deux extrémités (les repères genre S.E.S autocollant ne seront pas admis).

La mise à la terre de la chaufferie sera réalisée, avec mesure de la terre.

Les raccordements de tous les appareils électriques en local sous-station sont prévus.

L'armoire, la porte de l'armoire électrique, les chemins de câbles, le blindage des câbles avec écran et la sortie zéro des transformateurs, seront mis à la terre.

La régulation en sous-station permettra de gérer le départ de chauffage pour assurer une adaptabilité de la puissance à la demande des besoins.

Une sonde extérieure permettra de mettre en place une loi d'eau afin d'abaisser les températures de départ en fonction de la température extérieure.

3.7 Travaux en sous-stations secondaires (alimentées par la SPCU bâtiment 01)

3.7.1 Bâtiment 04

3.7.1.1 Dépose

La partie sécurité / éclairage sera conservée, de même que les ventilations haute et basse, coffret coupure/force en entrée de local.

Les locaux seront parfaitement nettoyés (sol, paroi et plafond).

L'entreprise devra l'isolement et la vidange des installations de chauffage et d'ECS avant toute opération de dépose ainsi que la consignation des installations électriques.

Ces opérations seront réalisées en coordination, dues au titre du présent lot, avec le prestataire en charge de la maintenance des chaufferies qui devra être informé des modifications provisoires en vue de la bonne conduites des installations (contrat P2).

La prestation comprend la mise à blanc partielle de la sous-station.

Seuls l'arrivée EF, les départs de chauffage, d'eau chaude sanitaire et bouclage existants seront conservés.

La production ECS en sous-station (dépendante de la SCPU bâtiment 01) devra être maintenue en service hormis le jour du basculement sur la nouvelle production, du point de vue hydraulique comme électrique, compris toute adaptation provisoire de tuyauterie, de raccordement électrique : l'entreprise pourra proposer la mise en place d'une solution électrique provisoire.

3.7.1.2 Distribution de chauffage

Les réseaux du bâtiment seront conservés (un désembouage des canalisations aura été réalisé au préalable HORS MARCHE).

Un échangeur à plaque permettra de dissocier le réseau d'eau chaude « primaire » du réseau d'eau chaude « secondaire » depuis le réseau enterré existant débouchant en sous-station.

Le réseau « primaire » de l'échangeur sera composé des équipements suivants :

- Deux vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Une vanne de réglage disposée sur le retour ;
- Deux doigts de gants ;
- Un manomètre ;
- Deux thermomètres ;
- Deux vannes de vidanges.

le réseau « secondaire » de l'échangeur sera équipé des éléments suivants :

- Une soupape de sécurité ;
- Deux vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Deux sondes de température ;
- Deux thermomètres ;
- Un manomètre ;
- Deux vannes de vidanges ;
- Un pot à boue FLAMCO, Clean Smart EcoPlus ou équivalent
- Deux doigts de gants.

L'échangeur aura les caractéristiques suivantes :

- Marque (ou techniquement équivalent)	PHEnomen
- Modèle :	25S-500
- Puissance	110 kW
- Pertes de charges primaire (à confirmer en EXE)	0,01 bar
- Pertes de charges secondaire (à confirmer en EXE)	0,1 Bar
- Régime de température primaire	85/65 °C
- Régime de température secondaire	60/80 °C
- Nombre de plaques installées / maxi	57 / 91
- Réserve de puissance	>10%
- Poids de l'appareil vide / plein	50 / 54 kg
- Dimensions (LxIxh)	615x190x464 mm
- Isolation	Rigide M0

Un collecteur DN65 (aller et retour) de distribution de chauffage sera installé pour recevoir les différents départs de chauffage et ECS.

Ils seront équipés de :

- vannes de purge à chaque extrémité des collecteurs,
- piquages pour les circuits secondaires.

Les réseaux de chauffage seront réalisés en tube acier noir selon la norme NF A 49 000/903, y compris accessoires, coudes, soudures, peinture antirouille et fixations.

Il sera prévu un raccordement sur les réseaux existant avec mise en place d'une vanne d'isolement et d'une vanne de réglage sur les différentes antennes.

L'ensemble des canalisations seront calorifugées par coquille de laine de roche avec finition PVC de classe 4.

L'entreprise devra également calorifuger les réseaux conservés de la même manière que les nouveaux réseaux.

La dilatation de l'eau sera absorbée dans un vase d'expansion raccordé sur le retour commun de l'installation. Il sera de type fermé, à charge de gaz fixe, équipé d'une vessie en butyle étanche à l'air, à pression de gonflage fiable et durable d'une capacité de 80 L (à valider en EXE).

Une vanne d'isolement (avec poignée démontée) permettra d'isoler le vase d'expansion.

Nota : Le vase d'expansion sera dimensionné pour une pression de tarage des soupapes à 3 bars.

3.7.1.3 Panoplies de chauffage

En sous-station, il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de 1 panoplie de chauffage à température variable, 1 panoplie à température constante. L'usage de ces 2 panoplies sera le suivant :

- Radiateurs DN 50 (*température variable*) ;
- Primaire ECS DN 40 (*température constante*) ;

La panoplie à température variable sera équipée des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Une vanne trois voies motorisée, montée en mélange, sur le départ du circuit ;
- Un circulateur double à vitesse variable, type Magna 3 ou techniquement équivalent ;
 - Débit : 4,8 m³/h à confirmer en EXE
 - HM : à définir en EXE
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Une vanne de décharge ;
- Une sonde de température sur le départ ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

La panoplie à température constante sera équipée des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Un circulateur simple à vitesse variable, type Magna 3 ou techniquement équivalent ;
 - Débit : 3,0 m³/h
 - HM : 3,5 mCE (à confirmer en EXE)
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

Des étiquettes d'identifications gravées permettront de différencier les panoplies selon leur usage.

Nota : Les circulateurs devront avoir une fonction de limitation du débit maximum afin de permettre l'économie de vannes d'étranglement.

3.7.1.4 Adoucisseur

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement d'un adoucisseur, bac à sel compris, sur l'alimentation en eau du préparateur ECS et le remplissage chauffage. Il permettra un adoucissement de l'eau à une dureté comprise entre 10 et 15°f.

Le raccordement s'effectuera sur l'arrivée d'eau froide existante, compris calorifugeage par 13 mm de gaine souple élastomère.

Au préalable, l'eau sera filtrée à 100 µm afin de protéger l'adoucisseur des particules en suspension.

L'adoucisseur sera obligatoirement d'une technologie proportionnel au débit pris en charge par l'appareil (régulation chrono-proportionnel à proscrire).

De plus, les équipements supplémentaires suivants seront à prévoir sur l'alimentation du préparateur ECS :

- bypass de l'adoucisseur avec vanne d'isolement,
- vanne d'isolement,
- filtre à cartouche 100 µm,
- vanne de cépage,
- robinet de prise d'échantillon,
- vanne d'isolement,
- manchette de contrôle en aval du traitement de l'eau, y compris bypass et jeu de vannes.

Raccordement et protection électrique depuis l'armoire.

La première charge en sel et la mise en service de l'adoucisseur sera assuré par la présente entreprise.

3.7.1.5 Remplissage de l'installation

L'entreprise mettra en œuvre la canalisation et les accessoires hydrauliques du remplissage de l'installation de chauffage, depuis le réseau d'eau froide adoucie.

Elle sera réalisée en tube multicouche, y compris coudes, raccords et accessoires de fixation.

Le remplissage chauffage comportera les accessoires hydrauliques suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Un filtre à tamis ;
- Un compteur volumétrique avec émetteur d'impulsions ;
- Un robinet de puisage ;
- Un disconnecteur hydraulique de type CA ;
- Un pot d'introduction, y compris entonnoir et bypass.

L'ensemble des canalisations d'eau froide seront calorifugées par gaine souple élastomère d'épaisseur 20 mm.

3.7.1.6 Production ECS

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par un préparateur ECS en acier inoxydable ATL avec serpentín intégré et jaquette M0. Le préparateur ECS devra avoir les caractéristiques techniques suivantes :

- Marque (ou techniquement équivalent) CHAROT
- Type JANGO
- Capacité du ballon 500 litres
- Puissance semi-instantanée 23 kW
- Débit primaire 3,0 m³/h
- Constante de refroidissement 0,087 Wh/j.L.K

FEBUS Ingénierie	Affaire N° 25-0034T	Page 34 sur 58
------------------	---------------------	----------------

- Température primaire 70 °C
- Pression de service 7 bar
- Diamètre (Jacquette comprise) 750 mm
- Hauteur 1820 mm
- Poids à vide 142 kg

La fourniture, la pose et le raccordement de ce dernier sera à la charge du présent lot.

Il disposera des équipements suivants :

- Purgeur en partie haute,
- Vanne de vidange,
- Thermomètre à plongeur,
- Vanne de coupure.

Le raccordement en eau froide adoucie se fera en tube multicouche, y compris coudes, raccords et accessoires de fixation.

L'alimentation du préparateur ECS depuis l'eau adoucie comprendra les accessoires suivants :

- une soupape de sécurité tarée à 7 bars,
- un à deux vases d'expansion sanitaire
- une vanne de vidange,
- un compteur volumétrique d'eau chaude sanitaire,
- un clapet anti-retour,
- une vanne d'isolement ¼ de tour.

Il sera prévu le raccordement de l'eau chaude sanitaire en sortie de ballon sur le réseau existant :

- vanne de coupure, purgeur,
- thermomètre
- doigt de gant sur le réseau existant,
- robinet de prise d'échantillon,
- manchette de contrôle coudée,
- compteur ECS.

L'épaisseur de calorifuge en manchons élastomère sera de 13 mm pour l'eau froide quel que soit le diamètre tandis que pour l'ECS, les épaisseurs suivantes seront à respecter :

- Tuyauterie jusqu'au DN25 : 19 mm d'épaisseur.
- Du DN32 au DN50 : 25 mm d'épaisseur.
- Du DN50 et pour les diamètres supérieurs : 32 mm d'épaisseur.

3.7.1.7 Bouclage ECS

Le bouclage de l'ECS depuis le(s) réseau(x) existant(s) en limite de sous-station sera réalisé en cuivre comme à l'existant sous forme de barre uniquement.

Le bouclage ECS sera maintenu à une température strictement supérieure à 50°C. Pour ce faire, les équipements suivants seront à prévoir sur le retour de l'ECS :

- un thermomètre de contrôle,
- une vanne d'isolement ¼ de tour en amont de chaque circulateur,
- une pompe de bouclage simple en parallèle DN20,
 - Débit : A définir suivant existant
 - Hm : A définir en EXE
- un clapet anti-retour en aval de chaque pompe,
- une vanne d'isolement ¼ de tour en aval de chaque clapet anti-retour,
- une manchette droite de contrôle,
- un robinet d'échantillonnage,
- une vanne d'équilibrage.

Les épaisseurs suivantes seront à respecter pour l'isolation des réseaux en manchons élastomère, compris reprise de l'existant:

- Tuyauterie jusqu'au DN25 : 19 mm d'épaisseur.
- Du DN32 au DN50 : 25 mm d'épaisseur.
- Du DN50 et pour les diamètres supérieurs : 32 mm d'épaisseur.

3.7.1.8 Régulation et armoire électrique

L'armoire électrique sera remplacée avec mise à jour des schémas électriques.

- Tôlerie :

Elle pourra être de marque LEGRAND, ou techniquement équivalent, à un ou deux battants de tôlerie minimum IP 55, dimensionnée de manière à offrir une réserve de place de 30% minimum.

- Façades d'armoire

En façade, L'armoire électrique comportera les éléments suivants :

- Un sectionneur général verrouillable avec poignée extérieure,
- Un arrêt d'urgence coupant l'ensemble des alimentations et ne pouvant être réarmé qu'après intervention manuelle sur chacune des protections moteur,
- Un voyant de tension constamment en service,
- Un test lampes,
- Un commutateur d'arrêt de signalisation (sauf voyants défaut),
- Un voyant défaut pour le manque d'eau, ce voyant ne passera pas par le commutateur de signalisation,
- Un voyant marche et défaut pour chaque moteur,
- Un commutateur deux positions par moteur (ou un commutateur trois positions pour les groupes doubles).

Spécifications importantes d'exécution :

- les lampes de signalisation en façade d'armoire seront des « Led »,
- la signalisation avec des lampes avec filament incandescent sera refusée,
- Le report d'alarme se fera sous forme de contact inverseur libre de potentiel ressorti sur borne et devra différencier l'arrêt manuel de la disjonction,
- Tous les contacts « marche » et « défaut » seront sous forme de contact normalement ouvert libre de potentiel ressorti sur borne,
- S'il est fait usage de semi-conducteurs (diodes) pour les reports de défaut, le contrôle devra obligatoirement être réalisé en 24 V,
- Les commutateurs seront câblés, de manière à provoquer l'inversion automatique des groupes de pompe jumelée ou montée en parallèle, en cas de défaut.

- Équipements internes de l'armoire

Les équipements suivants devront être intégrés à l'armoire électrique :

- Un transformateur 220 V / 24 V, protégé à l'entrée et à la sortie pour la signalisation,
- Une prise électrique avec protection 230 V 10 A, protégées par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Le matériel nécessaire à la commande et à la protection des moteurs, qu'il soit en monophasé ou triphasé,
- Le relayage pour le manque d'eau (alarme et sécurité),
- Les relais nécessaires à la télécommande et à la signalisation,
- Le bornier de puissance,
- Un éclairage d'armoire, type réglette avec tube fluorescent 18 W, y compris contact de porte et capot d'isolation,
- Un casier de rangement pour les schémas.

Spécifications importantes d'exécution :

- Les disjoncteurs magnétothermiques seront équipés d'un contact défaut, ces disjoncteurs seront calibrés à l'intensité nominale de chaque moteur. La signalisation défaut sera réalisée par l'intermédiaire d'un contact additif différenciant la disjonction moteur de l'arrêt manuel du disjoncteur,
- Le raccordement électrique des pompes jumelées ou fonctionnant en parallèle sera réalisé, de manière à provoquer l'inversion automatique des pompes, en cas de défaut,
- Les équipements internes à l'armoire, concernant le manque d'eau, devront couper les pompes et la génération avec report en façade d'armoire,
- Dans l'armoire, le contrôle sera réalisé avec du fil 1,5 mm² (phase rouge, commun bleu), la puissance au minimum avec du 2,5 mm² (phase noire, neutre bleu),
- Tout le matériel interne à l'armoire sera repéré, par étiquette dilophanne noire gravée blanc, collée sous l'appareil, sous la goulotte. Le matériel signalé en façade d'armoire sera repéré de la même façon (étiquettes « DYMO » interdites),
- Les aquastats de sécurité ou de surchauffe agiront sur les contacteurs de ligne dans l'armoire et seront signalés.

- Câblage et raccordement

Les câbles d'alimentation des appareils seront du type FRN1X1G1 « CÂBLE VERT » SANS HALOGÈNE, à l'exception des appareils reliés en très basse tension.

Les cheminements des liaisons extérieurs à l'armoire seront faits par chemin de câble pour plusieurs câbles et sous fourreau pour un câble.

Les amenées de puissance de tous les appareils électriques en sous-station seront prévues.

Les câblages des sondes de départ et extérieures des régulateurs seront réalisés par du câble blindé type « avec écran », jusqu'aux bornes du régulateur. Ces liaisons seront séparées des câbles de puissance.

La pénétration des câbles se fera par presse-étoupe, de dimension appropriée, dans l'armoire et il sera réalisé une « queue de cochon », pour permettre le passage d'une pince ampèremétrique.

Le repérage des conducteurs sera exécuté aux deux extrémités (les repères genre S.E.S autocollant ne seront pas admis).

La mise à la terre de la chaufferie sera réalisée, avec mesure de la terre.

Les raccordements de tous les appareils électriques en local sous-station sont prévus.

L'armoire, la porte de l'armoire électrique, les chemins de câbles, le blindage des câbles avec écran et la sortie zéro des transformateurs, seront mis à la terre.

La régulation en sous-station permettra de gérer le départ de chauffage pour assurer une adaptabilité de la puissance à la demande des besoins.

Une sonde extérieure permettra de mettre en place une loi d'eau afin d'abaisser les températures de départ en fonction de la température extérieure.

3.7.2 Bâtiment 08

3.7.2.1 Dépose

La partie sécurité / éclairage sera conservée, de même que les ventilations haute et basse, coffret coupure/force en entrée de local.

Les locaux seront parfaitement nettoyés (sol, paroi et plafond).

L'entreprise devra l'isolement et la vidange des installations de chauffage et d'ECS avant toute opération de dépose ainsi que la consignation des installations électriques.

Ces opérations seront réalisées en coordination, dues au titre du présent lot, avec le prestataire en charge de la maintenance des chaufferies qui devra être informé des modifications provisoires en vue de la bonne conduites des installations (contrat P2).

La prestation comprend la mise à blanc partielle de la sous-station.

L'arrivée EF, les départs de chauffage (compris départ primaire vers autres sous-stations) et les départs d'eau chaude sanitaire et bouclage existants (bât 08 et bât 09) seront conservés.

De même, la production ECS et les pompes de bouclage seront conservées. En revanche les panoplies et raccordements seront repris.

L'installation ECS devra rester en service jusqu'au basculement sur les nouvelles installations : l'entreprise pourra proposer un ballon ECS provisoire électrique.

3.7.2.2 Réseaux de distribution hydraulique

Les réseaux du bâtiment seront conservés (un désembouage des canalisations aura été réalisé au préalable HORS MARCHE).

Un échangeur à plaque permettra de dissocier le réseau d'eau chaude « primaire » du réseau d'eau chaude « secondaire » depuis le réseau enterré existant débouchant en sous-station.

Le réseau « primaire » de l'échangeur sera composé des équipements suivants :

- Deux vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Une vanne de réglage disposée sur le retour ;
- Deux doigts de gants ;
- Un manomètre ;
- Deux thermomètres ;
- Deux vannes de vidanges.

le réseau « secondaire » de l'échangeur sera équipé des éléments suivants :

- Une soupape de sécurité ;
- Deux vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Deux sondes de température ;
- Deux thermomètres ;
- Un manomètre ;
- Deux vannes de vidanges ;
- Un pot à boue FLAMCO, Clean Smart EcoPlus ou équivalent
- Deux doigts de gants.

L'échangeur aura les caractéristiques suivantes :

- Marque (ou techniquement équivalent)	PHEnomen
- Modèle	25S-500
- Puissance (avec surpuissance)	310 kW
- Pertes de charges primaire (à vérifier en EXE)	0,057 Bar
- Pertes de charges secondaire (à vérifier en EXE)	0,05 Bar
- Régime de température primaire	85/65 °C
- Régime de température secondaire	60/80 °C
- Nombre de plaques installées / maxi	19 / 20
- Réserve de puissance	>10%
- Poids de l'appareil vide / plein	122 / 127 kg
- Dimensions (LxIxh)	890x375x320 mm
- Isolation	Rigide M0

Un collecteur DN100 (aller et retour) de distribution de chauffage sera installé pour recevoir les différents départs de chauffage et ECS.

Ils seront équipés de :

- vannes de purge à chaque extrémité des collecteurs,
- vanne de pression différentielle en bipasse des collecteurs,
- piquages pour les circuits secondaires.

Les réseaux de chauffage seront réalisés en tube acier noir selon la norme NF A 49 000/903, y compris accessoires, coudes, soudures, peinture antirouille et fixations.

Il sera prévu un raccordement sur les réseaux existants avec mise en place d'une vanne d'isolement et d'une vanne de réglage sur les différentes antennes (en sous-station uniquement).

L'ensemble des canalisations sera calorifugée par coquille de laine de roche avec finition PVC de classe 4.

L'entreprise devra également calorifuger les réseaux conservés de la même manière que les nouveaux réseaux (réseau enterré vers les bâtiments 09, 10 et 11 et départs chauffage bâtiment 08).

La dilatation de l'eau sera absorbée dans un vase d'expansion raccordé sur le retour commun de l'installation. Il sera de type fermé, à charge de gaz fixe, équipé d'une vessie en butyle étanche à l'air, à pression de gonflage fiable et durable d'une capacité de 150 L (à valider en EXE).

Une vanne d'isolement (avec poignée démontée) permettra d'isoler le vase d'expansion.

Nota : Le vase d'expansion sera dimensionné pour une pression de tarage des soupapes à 3 bars.

3.7.2.3 Panoplies de chauffage

En sous-station, il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de 1 panoplie de chauffage à température variable, 2 panoplies à température constante. L'usage de ces 3 panoplies sera le suivant :

- Radiateurs BAT 08 DN50 (*température variable*) ;
- Primaire ECS DN40 (*température constante*) ;
- Primaire sous-stations bâtiments 09, 10 et 11 DN65 (*température constante*) ;

La panoplie à température variable sera équipée des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Une vanne trois voies motorisée, montée en mélange, sur le départ du circuit ;
- Un circulateur simple à vitesse variable, type Magna 3 ou techniquement équivalent ;
 - Débits : suivant existant
 - HM : à définir en EXE
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Une vanne de décharge ;
- Une sonde de température sur le départ ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

Les panoplies à température constante seront équipées des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Un circulateur simple à vitesse variable, type Magna 3 ou techniquement équivalent ;
 - Débits : suivant existant
 - HM : à définir en EXE
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;

- Deux purgeurs d'air.

Des étiquettes d'identifications gravées permettront de différencier les panoplies selon leur usage.

Nota : Les circulateurs devront avoir une fonction de limitation du débit maximum afin de permettre l'économie de vannes d'étranglement.

3.7.2.4 Adoucisseur

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement d'un adoucisseur, bac à sel compris, sur l'alimentation en eau du préparateur ECS. Il permettra un adoucissement de l'eau à une dureté comprise entre 10 et 15°f.

Le raccordement s'effectuera sur l'arrivée d'eau froide existante, compris calorifugeage par 13 mm de gaine souple élastomère.

Au préalable, l'eau sera filtrée à 100 µm afin de protéger l'adoucisseur des particules en suspension.

L'adoucisseur sera obligatoirement d'une technologie proportionnel au débit pris en charge par l'appareil (régulation chrono-proportionnel à proscrire).

De plus, les équipements supplémentaires suivants seront à prévoir sur l'alimentation du préparateur ECS :

- bypass de l'adoucisseur avec vanne d'isolement,
- vanne d'isolement,
- filtre à cartouche 100 µm,
- vanne de cépage,
- robinet de prise d'échantillon,
- vanne d'isolement,
- manchette de contrôle en aval du traitement de l'eau, y compris bypass et jeu de vannes.

Raccordement et protection électrique depuis l'armoire.

La première charge en sel et la mise en service de l'adoucisseur sera assuré par la présente entreprise.

3.7.2.5 Remplissage de l'installation

L'entreprise mettra en œuvre la canalisation et les accessoires hydrauliques du remplissage de l'installation de chauffage, depuis le réseau d'eau froide adoucie.

Elle sera réalisée en tube multicouche, y compris coudes, raccords et accessoires de fixation.

Le remplissage chauffage comportera les accessoires hydrauliques suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Un filtre à tamis ;
- Un compteur volumétrique avec émetteur d'impulsions ;
- Un robinet de puisage ;
- Un disconnecteur hydraulique de type CA ;
- Un pot d'introduction, y compris entonnoir et bypass.

L'ensemble des canalisations d'eau froide seront calorifugées par gaine souple élastomère d'épaisseur 20 mm.

3.7.2.6 Production ECS

La production d'eau chaude sanitaire VIESSMANN, type VITOCCELL 300-V EVI de capacité 500 L sera conservée :

Le raccordement de ce dernier sera à la charge du présent lot.

Il disposera des équipements suivants :

- Purgeur en partie haute,

- Vanne de vidange,
- Thermomètre à plongeur,
- Vanne de coupure.

Le raccordement en eau froide adoucie se fera en tube multicouche, y compris coudes, raccords et accessoires de fixation.

L'alimentation du préparateur ECS depuis l'eau adoucie comprendra les accessoires suivants :

- une soupape de sécurité tarée à 7 bars,
- un à deux vases d'expansion sanitaire
- une vanne de vidange,
- un compteur volumétrique d'eau chaude sanitaire,
- un clapet anti-retour,
- une vanne d'isolement ¼ de tour.

Il sera prévu le raccordement de l'eau chaude sanitaire en sortie de ballon sur le réseau existant, compris :

- vanne de coupure, purgeur,
- thermomètre
- doigt de gant sur le réseau existant,
- robinet de prise d'échantillon,
- manchette de contrôle coudée,
- compteur ECS.

L'épaisseur de calorifuge en manchons élastomère sera de 13 mm pour l'eau froide quel que soit le diamètre tandis que pour l'ECS, les épaisseurs suivantes seront à respecter :

- Tuyauterie jusqu'au DN25 : 19 mm d'épaisseur.
- Du DN32 au DN50 : 25 mm d'épaisseur.
- Du DN50 et pour les diamètres supérieurs : 32 mm d'épaisseur.

3.7.2.7 Bouclage ECS

Le bouclage de l'ECS depuis le(s) réseau(x) existant(s) en limite de sous-station sera réalisé en cuivre comme à l'existant sous forme de barre uniquement.

Le bouclage ECS sera maintenu à une température strictement supérieure à 50°C. Pour ce faire, les équipements suivants seront à prévoir sur le retour de l'ECS :

- un thermomètre de contrôle,
- une vanne d'isolement ¼ de tour en amont de chaque circulateur,
- Les pompes existantes seront reposées,
- un clapet anti-retour en aval de chaque pompe,
- une vanne d'isolement ¼ de tour en aval de chaque clapet anti-retour,
- une manchette droite de contrôle,
- un robinet d'échantillonnage,
- une vanne d'équilibrage.

Les épaisseurs suivantes seront à respecter pour l'isolation des réseaux en manchons élastomère, compris reprise de l'existant:

- Tuyauterie jusqu'au DN25 : 19 mm d'épaisseur.
- Du DN32 au DN50 : 25 mm d'épaisseur.
- Du DN50 et pour les diamètres supérieurs : 32 mm d'épaisseur.

3.7.2.8 Régulation et armoire électrique

L'armoire électrique sera remplacée avec mise à jour des schémas électriques.

- Tôlerie :

Elle pourra être de marque LEGRAND, ou techniquement équivalent, à un ou deux battants de tôlerie minimum IP 55, dimensionnée de manière à offrir une réserve de place de 30% minimum.

- Façades d'armoire

En façade, L'armoire électrique comportera les éléments suivants :

- Un sectionneur général verrouillable avec poignée extérieure,
- Un arrêt d'urgence coupant l'ensemble des alimentations et ne pouvant être réarmé qu'après intervention manuelle sur chacune des protections moteur,
- Un voyant de tension constamment en service,
- Un test lampes,
- Un commutateur d'arrêt de signalisation (sauf voyants défaut),
- Un voyant défaut pour le manque d'eau, ce voyant ne passera pas par le commutateur de signalisation,
- Un voyant marche et défaut pour chaque moteur,
- Un commutateur deux positions par moteur (ou un commutateur trois positions pour les groupes doubles).

Spécifications importantes d'exécution :

- les lampes de signalisation en façade d'armoire seront des « Led »,
- la signalisation avec des lampes avec filament incandescent sera refusée,
- Le report d'alarme se fera sous forme de contact inverseur libre de potentiel ressorti sur borne et devra différencier l'arrêt manuel de la disjonction,
- Tous les contacts « marche » et « défaut » seront sous forme de contact normalement ouvert libre de potentiel ressorti sur borne,
- S'il est fait usage de semi-conducteurs (diodes) pour les reports de défaut, le contrôle devra obligatoirement être réalisé en 24 V,
- Les commutateurs seront câblés, de manière à provoquer l'inversion automatique des groupes de pompe jumelée ou montée en parallèle, en cas de défaut.

- Équipements internes de l'armoire

Les équipements suivants devront être intégrés à l'armoire électrique :

- Un transformateur 220 V / 24 V, protégé à l'entrée et à la sortie pour la signalisation,
- Une prise électrique avec protection 230 V 10 A, protégées par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Le matériel nécessaire à la commande et à la protection des moteurs, qu'il soit en monophasé ou triphasé,
- Le relayage pour le manque d'eau (alarme et sécurité),
- Les relais nécessaires à la télécommande et à la signalisation,
- Le bornier de puissance,
- Un éclairage d'armoire, type réglette avec tube fluorescent 18 W, y compris contact de porte et capot d'isolation,
- Un casier de rangement pour les schémas.

Spécifications importantes d'exécution :

- Les disjoncteurs magnétothermiques seront équipés d'un contact défaut, ces disjoncteurs seront calibrés à l'intensité nominale de chaque moteur. La signalisation défaut sera réalisée par l'intermédiaire d'un contact additif différenciant la disjonction moteur de l'arrêt manuel du disjoncteur,
- Le raccordement électrique des pompes jumelées ou fonctionnant en parallèle sera réalisé, de manière à provoquer l'inversion automatique des pompes, en cas de défaut,
- Les équipements internes à l'armoire, concernant le manque d'eau, devront couper les pompes et la génération avec report en façade d'armoire,

- Dans l'armoire, le contrôle sera réalisé avec du fil 1,5 mm² (phase rouge, commun bleu), la puissance au minimum avec du 2,5 mm² (phase noire, neutre bleu),
- Tout le matériel interne à l'armoire sera repéré, par étiquette dilophanne noire gravée blanc, collée sous l'appareil, sous la goulotte. Le matériel signalé en façade d'armoire sera repéré de la même façon (étiquettes « DYMO » interdites),
- Les aquastats de sécurité ou de surchauffe agiront sur les contacteurs de ligne dans l'armoire et seront signalés.

- Câblage et raccordement

Les câbles d'alimentation des appareils seront du type FRN1X1G1 « CÂBLE VERT » SANS HALOGÈNE, à l'exception des appareils reliés en très basse tension.

Les cheminements des liaisons extérieurs à l'armoire seront faits par chemin de câble pour plusieurs câbles et sous fourreau pour un câble.

Les amenées de puissance de tous les appareils électriques en sous-station seront prévues.

Les câblages des sondes de départ et extérieures des régulateurs seront réalisés par du câble blindé type « avec écran », jusqu'aux bornes du régulateur. Ces liaisons seront séparées des câbles de puissance.

La pénétration des câbles se fera par presse-étoupe, de dimension appropriée, dans l'armoire et il sera réalisé une « queue de cochon », pour permettre le passage d'une pince ampèremétrique.

Le repérage des conducteurs sera exécuté aux deux extrémités (les repères genre S.E.S autocollant ne seront pas admis).

La mise à la terre de la chaufferie sera réalisée, avec mesure de la terre.

Les raccordements de tous les appareils électriques en local sous-station sont prévus.

L'armoire, la porte de l'armoire électrique, les chemins de câbles, le blindage des câbles avec écran et la sortie zéro des transformateurs, seront mis à la terre.

La régulation en sous-station permettra de gérer le départ de chauffage pour assurer une adaptabilité de la puissance à la demande des besoins.

Une sonde extérieure permettra de mettre en place une loi d'eau afin d'abaisser les températures de départ en fonction de la température extérieure.

3.7.3 Bâtiment 09

3.7.3.1 Dépose

La partie sécurité / éclairage sera conservée, de même que les ventilations haute et basse, coffret coupure/force en entrée de local.

Les locaux seront parfaitement nettoyés (sol, paroi et plafond).

L'entreprise devra l'isolement et la vidange des installations de chauffage avant toute opération de dépose ainsi que la consignation des installations électriques.

Ces opérations seront réalisées en coordination, dues au titre du présent lot, avec le prestataire en charge de la maintenance des chaufferies qui devra être informé des modifications provisoires en vue de la bonne conduites des installations (contrat P2).

La prestation comprend la mise à blanc complète de l'armoire de sous-station.

Seuls les départs de chauffage existants seront conservés.

3.7.3.2 Réseaux de distribution hydraulique

Les réseaux du bâtiment seront conservés (un désembouage des canalisations aura été réalisé au préalable HORS MARCHE).

Les réseaux de chauffage seront réalisés en tube acier noir selon la norme NF A 49 000/903, y compris accessoires, coudes, soudures, peinture antirouille et fixations.

Il sera prévu un raccordement sur les réseaux existants avec mise en place d'une vanne d'isolement et d'une vanne de réglage sur les différentes antennes (à proximité uniquement).

L'ensemble des canalisations seront calorifugées par coquille de laine de roche avec finition PVC de classe 4.

Depuis l'arrivée existante enterrée, il sera prévu une bouteille de découplage avec vidange et purge sur laquelle sera raccordé un collecteur DN40 (aller et retour) de distribution de chauffage pour recevoir les différents départs de chauffage.

Ils seront équipés de :

- vannes de purge à chaque extrémité des collecteurs,
- piquages pour les circuits secondaires.

3.7.3.3 Panoplies de chauffage

En sous-station, il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de 2 panoplies de chauffage à température variable, 2 panoplies à température constante. L'usage de ces 3 panoplies sera le suivant :

- Radiateurs « façade NORD » DN32 (*température variable*) ;
- Radiateurs « façade SUD » DN25 (*température variable*) ;

La panoplie à température variable sera équipée des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Une vanne trois voies motorisée, montée en mélange, sur le départ du circuit ;
- Un circulateur simple à vitesse variable, type Magna 3 ou techniquement équivalent ;
 - Débits : suivant existant
 - HM : à définir en EXE
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Une vanne de décharge ;
- Une sonde de température sur le départ ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

Des étiquettes d'identifications gravées permettront de différencier les panoplies selon leur usage.

Nota : Les circulateurs devront avoir une fonction de limitation du débit maximum afin de permettre l'économie de vannes d'étranglement.

3.7.3.4 Régulation et armoire électrique

L'armoire électrique sera remplacée avec mise à jour des schémas électriques.

- Tôlerie :

Elle pourra être de marque LEGRAND, ou techniquement équivalent, à un ou deux battants de tôlerie minimum IP 55, dimensionnée de manière à offrir une réserve de place de 30% minimum.

- Façades d'armoire

En façade, L'armoire électrique comportera les éléments suivants :

- Un sectionneur général verrouillable avec poignée extérieure,
- Un arrêt d'urgence coupant l'ensemble des alimentations et ne pouvant être réarmé qu'après intervention manuelle sur chacune des protections moteur,

- Un voyant de tension constamment en service,
- Un test lampes,
- Un commutateur d'arrêt de signalisation (sauf voyants défaut),
- Un voyant défaut pour le manque d'eau, ce voyant ne passera pas par le commutateur de signalisation,
- Un voyant marche et défaut pour chaque moteur,
- Un commutateur deux positions par moteur (ou un commutateur trois positions pour les groupes doubles).

Spécifications importantes d'exécution :

- les lampes de signalisation en façade d'armoire seront des « Led »,
- la signalisation avec des lampes avec filament incandescent sera refusée,
- Le report d'alarme se fera sous forme de contact inverseur libre de potentiel ressorti sur borne et devra différencier l'arrêt manuel de la disjonction,
- Tous les contacts « marche » et « défaut » seront sous forme de contact normalement ouvert libre de potentiel ressorti sur borne,
- S'il est fait usage de semi-conducteurs (diodes) pour les reports de défaut, le contrôle devra obligatoirement être réalisé en 24 V,
- Les commutateurs seront câblés, de manière à provoquer l'inversion automatique des groupes de pompe jumelée ou montée en parallèle, en cas de défaut.

• Équipements internes de l'armoire

Les équipements suivants devront être intégrés à l'armoire électrique :

- Un transformateur 220 V / 24 V, protégé à l'entrée et à la sortie pour la signalisation,
- Une prise électrique avec protection 230 V 10 A, protégées par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Le matériel nécessaire à la commande et à la protection des moteurs, qu'il soit en monophasé ou triphasé,
- Le relayage pour le manque d'eau (alarme et sécurité),
- Les relais nécessaires à la télécommande et à la signalisation,
- Le bornier de puissance,
- Un éclairage d'armoire, type réglette avec tube fluorescent 18 W, y compris contact de porte et capot d'isolation,
- Un casier de rangement pour les schémas.

Spécifications importantes d'exécution :

- Les disjoncteurs magnétothermiques seront équipés d'un contact défaut, ces disjoncteurs seront calibrés à l'intensité nominale de chaque moteur. La signalisation défaut sera réalisée par l'intermédiaire d'un contact additif différenciant la disjonction moteur de l'arrêt manuel du disjoncteur,
- Le raccordement électrique des pompes jumelées ou fonctionnant en parallèle sera réalisé, de manière à provoquer l'inversion automatique des pompes, en cas de défaut,
- Les équipements internes à l'armoire, concernant le manque d'eau, devront couper les pompes et la génération avec report en façade d'armoire,
- Dans l'armoire, le contrôle sera réalisé avec du fil 1,5 mm² (phase rouge, commun bleu), la puissance au minimum avec du 2,5 mm² (phase noire, neutre bleu),
- Tout le matériel interne à l'armoire sera repéré, par étiquette dilophanne noire gravée blanc, collée sous l'appareil, sous la goulotte. Le matériel signalé en façade d'armoire sera repéré de la même façon (étiquettes « DYMO » interdites),
- Les aquastats de sécurité ou de surchauffe agiront sur les contacteurs de ligne dans l'armoire et seront signalés.

• Câblage et raccordement

Les câbles d'alimentation des appareils seront du type FRN1X1G1 « CÂBLE VERT » SANS HALOGÈNE, à l'exception des appareils reliés en très basse tension.

Les cheminements des liaisons extérieurs à l'armoire seront faits par chemin de câble pour plusieurs câbles et sous fourreau pour un câble.

Les amenées de puissance de tous les appareils électriques en sous-station seront prévues.

Les câblages des sondes de départ et extérieures des régulateurs seront réalisés par du câble blindé type « avec écran », jusqu'aux bornes du régulateur. Ces liaisons seront séparées des câbles de puissance.

La pénétration des câbles se fera par presse-étoupe, de dimension appropriée, dans l'armoire et il sera réalisé une « queue de cochon », pour permettre le passage d'une pince ampèremétrique.

Le repérage des conducteurs sera exécuté aux deux extrémités (les repères genre S.E.S autocollant ne seront pas admis).

La mise à la terre de la chaufferie sera réalisée, avec mesure de la terre.

Les raccordements de tous les appareils électriques en local sous-station sont prévus.

L'armoire, la porte de l'armoire électrique, les chemins de câbles, le blindage des câbles avec écran et la sortie zéro des transformateurs, seront mis à la terre.

La régulation en sous-station permettra de gérer le départ de chauffage pour assurer une adaptabilité de la puissance à la demande des besoins.

Une sonde intérieure permettra de mettre en place une loi d'eau afin d'abaisser les températures de départ en fonction de la température intérieure pour chaque panoplie.

3.7.4 Bâtiment 10

3.7.4.1 Dépose

La partie sécurité / éclairage sera conservée, de même que les ventilations haute et basse, coffret coupure/force en entrée de local.

Les locaux seront parfaitement nettoyés (sol, paroi et plafond).

L'entreprise devra l'isolement et la vidange des installations de chauffage avant toute opération de dépose ainsi que la consignation des installations électriques.

Ces opérations seront réalisées en coordination, dues au titre du présent lot, avec le prestataire en charge de la maintenance des chaufferies qui devra être informé des modifications provisoires en vue de la bonne conduites des installations (contrat P2).

La prestation comprend la mise à blanc complète de l'armoire de sous-station.

Seuls les départs de chauffage existants seront conservés.

3.7.4.2 Réseaux de distribution hydraulique

Les réseaux du bâtiment seront conservés (un désembouage des canalisations aura été réalisé au préalable HORS MARCHE).

Les réseaux de chauffage seront réalisés en tube acier noir selon la norme NF A 49 000/903, y compris accessoires, coudes, soudures, peinture antirouille et fixations.

Il sera prévu un raccordement sur les réseaux existants avec mise en place d'une vanne d'isolement et d'une vanne de réglage sur les différentes antennes (à proximité uniquement).

L'ensemble des canalisations seront calorifugées par coquille de laine de roche avec finition PVC de classe 4.

Depuis l'arrivée existante enterrée, il sera prévu une bouteille de découplage avec vidange et purge sur laquelle sera raccordé un collecteur DN40 (aller et retour) de distribution de chauffage pour recevoir les différents départs de chauffage.

Ils seront équipés de :

FEBUS Ingénierie	Affaire N° 25-0034T	Page 46 sur 58
------------------	---------------------	----------------

- vannes de purge à chaque extrémité des collecteurs,
- piquages pour les circuits secondaires.

3.7.4.3 Panoplies de chauffage

En sous-station, il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de 2 panoplies de chauffage à température variable, 2 panoplies à température constante. L'usage de ces 3 panoplies sera le suivant :

- Radiateurs « façade NORD » DN32 (*température variable*) ;
- Radiateurs « façade SUD » DN25 (*température variable*) ;

La panoplie à température variable sera équipée des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Une vanne trois voies motorisée, montée en mélange, sur le départ du circuit ;
- Un circulateur simple à vitesse variable, type Magna 3 ou techniquement équivalent ;
 - Débits : suivant existant
 - HM : à définir en EXE
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Une vanne de décharge ;
- Une sonde de température sur le départ ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

Des étiquettes d'identifications gravées permettront de différencier les panoplies selon leur usage.

Nota : Les circulateurs devront avoir une fonction de limitation du débit maximum afin de permettre l'économie de vannes d'étranglement.

3.7.4.4 Régulation et armoire électrique

L'armoire électrique sera remplacée avec mise à jour des schémas électriques.

- Tôlerie :

Elle pourra être de marque LEGRAND, ou techniquement équivalent, à un ou deux battants de tôlerie minimum IP 55, dimensionnée de manière à offrir une réserve de place de 30% minimum.

- Façades d'armoire

En façade, L'armoire électrique comportera les éléments suivants :

- Un sectionneur général verrouillable avec poignée extérieure,
- Un arrêt d'urgence coupant l'ensemble des alimentations et ne pouvant être réarmé qu'après intervention manuelle sur chacune des protections moteur,
- Un voyant de tension constamment en service,
- Un test lampes,
- Un commutateur d'arrêt de signalisation (sauf voyants défaut),
- Un voyant défaut pour le manque d'eau, ce voyant ne passera pas par le commutateur de signalisation,
- Un voyant marche et défaut pour chaque moteur,
- Un commutateur deux positions par moteur (ou un commutateur trois positions pour les groupes doubles).

Spécifications importantes d'exécution :

- les lampes de signalisation en façade d'armoire seront des « Led »,
- la signalisation avec des lampes avec filament incandescent sera refusée,

FEBUS Ingénierie	Affaire N° 25-0034T	Page 47 sur 58
------------------	---------------------	----------------

- Le report d'alarme se fera sous forme de contact inverseur libre de potentiel ressorti sur borne et devra différencier l'arrêt manuel de la disjonction,
- Tous les contacts « marche » et « défaut » seront sous forme de contact normalement ouvert libre de potentiel ressorti sur borne,
- S'il est fait usage de semi-conducteurs (diodes) pour les reports de défaut, le contrôle devra obligatoirement être réalisé en 24 V,
- Les commutateurs seront câblés, de manière à provoquer l'inversion automatique des groupes de pompe jumelée ou montée en parallèle, en cas de défaut.

- Équipements internes de l'armoire

Les équipements suivants devront être intégrés à l'armoire électrique :

- Un transformateur 220 V / 24 V, protégé à l'entrée et à la sortie pour la signalisation,
- Une prise électrique avec protection 230 V 10 A, protégées par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Le matériel nécessaire à la commande et à la protection des moteurs, qu'il soit en monophasé ou triphasé,
- Le relaiage pour le manque d'eau (alarme et sécurité),
- Les relais nécessaires à la télécommande et à la signalisation,
- Le bornier de puissance,
- Un éclairage d'armoire, type réglette avec tube fluorescent 18 W, y compris contact de porte et capot d'isolation,
- Un casier de rangement pour les schémas.

Spécifications importantes d'exécution :

- Les disjoncteurs magnétothermiques seront équipés d'un contact défaut, ces disjoncteurs seront calibrés à l'intensité nominale de chaque moteur. La signalisation défaut sera réalisée par l'intermédiaire d'un contact additif différenciant la disjonction moteur de l'arrêt manuel du disjoncteur,
- Le raccordement électrique des pompes jumelées ou fonctionnant en parallèle sera réalisé, de manière à provoquer l'inversion automatique des pompes, en cas de défaut,
- Les équipements internes à l'armoire, concernant le manque d'eau, devront couper les pompes et la génération avec report en façade d'armoire,
- Dans l'armoire, le contrôle sera réalisé avec du fil 1,5 mm² (phase rouge, commun bleu), la puissance au minimum avec du 2,5 mm² (phase noire, neutre bleu),
- Tout le matériel interne à l'armoire sera repéré, par étiquette dilophanne noire gravée blanc, collée sous l'appareil, sous la goulotte. Le matériel signalé en façade d'armoire sera repéré de la même façon (étiquettes « DYMO » interdites),
- Les aquastats de sécurité ou de surchauffe agiront sur les contacteurs de ligne dans l'armoire et seront signalés.

- Câblage et raccordement

Les câbles d'alimentation des appareils seront du type FRN1X1G1 « CÂBLE VERT » SANS HALOGÈNE, à l'exception des appareils reliés en très basse tension.

Les cheminements des liaisons extérieurs à l'armoire seront faits par chemin de câble pour plusieurs câbles et sous fourreau pour un câble.

Les amenées de puissance de tous les appareils électriques en sous-station seront prévues.

Les câblages des sondes de départ et extérieures des régulateurs seront réalisés par du câble blindé type « avec écran », jusqu'aux bornes du régulateur. Ces liaisons seront séparées des câbles de puissance.

La pénétration des câbles se fera par presse-étoupe, de dimension appropriée, dans l'armoire et il sera réalisé une « queue de cochon », pour permettre le passage d'une pince ampèremétrique.

Le repérage des conducteurs sera exécuté aux deux extrémités (les repères genre S.E.S autocollant ne seront pas admis).

La mise à la terre de la chaufferie sera réalisée, avec mesure de la terre.

Les raccordements de tous les appareils électriques en local sous-station sont prévus.

L'armoire, la porte de l'armoire électrique, les chemins de câbles, le blindage des câbles avec écran et la sortie zéro des transformateurs, seront mis à la terre.

La régulation en sous-station permettra de gérer le départ de chauffage pour assurer une adaptabilité de la puissance à la demande des besoins.

Une sonde intérieure permettra de mettre en place une loi d'eau afin d'abaisser les températures de départ en fonction de la température intérieure pour chaque panoplie.

3.7.5 Bâtiment 11

3.7.5.1 Dépose

La partie sécurité / éclairage sera conservée, de même que les ventilations haute et basse, coffret coupure/force en entrée de local.

Les locaux seront parfaitement nettoyés (sol, paroi et plafond).

L'entreprise devra l'isolement et la vidange des installations de chauffage et d'ECS avant toute opération de dépose ainsi que la consignation des installations électriques.

Ces opérations seront réalisées en coordination, dues au titre du présent lot, avec le prestataire en charge de la maintenance des chaufferies qui devra être informé des modifications provisoires en vue de la bonne conduites des installations (contrat P2).

La prestation comprend la mise à blanc partielle de la sous-station.

L'arrivée EF, les départs de chauffage et les départs d'eau chaude sanitaire et bouclage existants (bât 10 et bât 11) seront conservés.

Pour mémoire l'installation ECS devra rester en service jusqu'au basculement sur les nouvelles installations.

3.7.5.2 Réseaux de distribution hydraulique

Les réseaux du bâtiment seront conservés (un désembouage des canalisations aura été réalisé au préalable HORS MARCHE).

Les réseaux de chauffage seront réalisés en tube acier noir selon la norme NF A 49 000/903, y compris accessoires, coudes, soudures, peinture antirouille et fixations.

Il sera prévu un raccordement sur les réseaux existants avec mise en place d'une vanne d'isolement et d'une vanne de réglage sur les différentes antennes en sous-station.

L'ensemble des canalisations seront calorifugées par coquille de laine de roche avec finition PVC de classe 4.

Depuis l'arrivée existante enterrée, il sera prévu une bouteille de découplage avec vidange et purge sur laquelle sera raccordé un collecteur DN65 (aller et retour) de distribution de chauffage pour recevoir les différents départs de chauffage et de primaire ECS.

Ils seront équipés de :

- vannes de purge à chaque extrémité des collecteurs,
- Vanne de pression différentielle en bipasse,
- piquages pour les circuits secondaires.

3.7.5.3 Panoplies de chauffage

En sous-station, il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de 1 panoplie de chauffage à température variable, 2 panoplies à température constante. L'usage de ces 3 panoplies sera le suivant :

- Radiateurs « façade EST » DN25 (*température variable*) ;

- Radiateurs « façade OUEST » DN32 (*température variable*) ;
- Primaire ECS DN50 (*température constante*) ;

La panoplie à température variable sera équipée des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Une vanne trois voies motorisée, montée en mélange, sur le départ du circuit ;
- deux circulateurs simple à vitesse variable récupérés ;
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Une vanne de décharge ;
- Une sonde de température sur le départ ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

La panoplie à température constante sera équipée des accessoires suivants :

- Quatre vannes d'isolement ¼ de tour ;
- Un circulateur simple à vitesse variable, type Magna 3 ou techniquement équivalent ;
 - o Débit : 3,5 m³/h
 - o HM : 4 mCE (à confirmer en EXE)
- Deux manchons anti-vibratiles ;
- Deux thermomètres, l'un sur le départ et l'autre sur le retour ;
- Un filtre à tamis sur le retour ;
- Un clapet anti-retour installé sur le retour du circuit ;
- Deux vannes de vidange ;
- Deux purgeurs d'air.

Des étiquettes d'identifications gravées permettront de différencier les panoplies selon leur usage.

Nota : Les circulateurs devront avoir une fonction de limitation du débit maximum afin de permettre l'économie de vannes d'étranglement.

3.7.5.4 Adoucisseur

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement d'un adoucisseur, bac à sel compris, sur l'alimentation en eau du préparateur ECS. Il permettra un adoucissement de l'eau à une dureté comprise entre 10 et 15°f.

Le raccordement s'effectuera sur l'arrivée d'eau froide existante, compris calorifugeage par 13 mm de gaine souple élastomère.

Au préalable, l'eau sera filtrée à 100 µm afin de protéger l'adoucisseur des particules en suspension.

L'adoucisseur sera obligatoirement d'une technologie proportionnel au débit pris en charge par l'appareil (régulation chrono-proportionnel à proscrire).

De plus, les équipements supplémentaires suivants seront à prévoir sur l'alimentation du préparateur ECS :

- bypass de l'adoucisseur avec vanne d'isolement,
- vanne d'isolement,
- filtre à cartouche 100 µm,
- vanne de cépage,
- robinet de prise d'échantillon,
- vanne d'isolement,
- manchette de contrôle en aval du traitement de l'eau, y compris bypass et jeu de vannes.

Raccordement et protection électrique depuis l'armoire.

FEBUS Ingénierie	Affaire N° 25-0034T	Page 50 sur 58
------------------	---------------------	----------------

La première charge en sel et la mise en service de l'adoucisseur sera assuré par la présente entreprise.

3.7.5.5 Production ECS

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par un préparateur ECS en acier inoxydable ATL avec serpentin intégré et jaquette M0. Le préparateur ECS devra avoir les caractéristiques techniques suivantes :

- | | |
|--|-----------------------|
| - Marque (ou techniquement équivalent) | CHAROT |
| - Type | JANGO |
| - Capacité du ballon | 750 litres |
| - Puissance semi-instantanée | 21 kW |
| - Débit primaire | 3,5 m ³ /h |
| - Constante de refroidissement | 0,066 Wh/j.L.K |
| - Température primaire | 70 °C |
| - Pression de service | 7 bar |
| - Diamètre (Jaquette comprise) | 900 mm |
| - Hauteur | 1960 mm |
| - Poids à vide | 192 kg |

La fourniture, la pose et le raccordement de ce dernier sera à la charge du présent lot.

Il disposera des équipements suivants :

- Purgeur en partie haute,
- Vanne de vidange,
- Thermomètre à plongeur,
- Vanne de coupure.

Le raccordement en eau froide adoucie se fera en tube multicouche, y compris coudes, raccords et accessoires de fixation.

L'alimentation du préparateur ECS depuis l'eau adoucie comprendra les accessoires suivants :

- une soupape de sécurité tarée à 7 bars,
- un à deux vases d'expansion sanitaire
- une vanne de vidange,
- un compteur volumétrique d'eau chaude sanitaire,
- un clapet anti-retour,
- une vanne d'isolement ¼ de tour.

Il sera prévu le raccordement de l'eau chaude sanitaire en sortie de ballon sur le réseau existant, compris :

- vanne de coupure, purgeur,
- thermomètre
- doigt de gant sur le réseau existant,
- robinet de prise d'échantillon,
- manchette de contrôle coudée,
- compteur ECS.

L'épaisseur de calorifuge en manchons élastomère sera de 13 mm pour l'eau froide quel que soit le diamètre tandis que pour l'ECS, les épaisseurs suivantes seront à respecter :

- | | |
|--|----------------------|
| - Tuyauterie jusqu'au DN25 | : 19 mm d'épaisseur. |
| - Du DN32 au DN50 | : 25 mm d'épaisseur. |
| - Du DN50 et pour les diamètres supérieurs | : 32 mm d'épaisseur. |

3.7.5.6 Bouclage ECS

Le bouclage de l'ECS depuis le(s) réseau(x) existant(s) en limite de sous-station sera réalisé en cuivre comme à l'existant sous forme de barre uniquement.

Le bouclage ECS sera maintenu à une température strictement supérieure à 50°C. Pour ce faire, les équipements suivants seront à prévoir sur le retour de l'ECS :

- un thermomètre de contrôle,
- une vanne d'isolement ¼ de tour en amont de chaque circulateur,
- Les pompes existantes seront reposées,
- un clapet anti-retour en aval de chaque pompe,
- une vanne d'isolement ¼ de tour en aval de chaque clapet anti-retour,
- une manchette droite de contrôle,
- un robinet d'échantillonnage,
- une vanne d'équilibrage.

Les épaisseurs suivantes seront à respecter pour l'isolation des réseaux en manchons élastomère, compris reprise de l'existant:

- Tuyauterie jusqu'au DN25 : 19 mm d'épaisseur.
- Du DN32 au DN50 : 25 mm d'épaisseur.
- Du DN50 et pour les diamètres supérieurs : 32 mm d'épaisseur.

3.7.5.7 Régulation et armoire électrique

L'armoire électrique sera remplacée avec mise à jour des schémas électriques.

- Tôlerie :

Elle pourra être de marque LEGRAND, ou techniquement équivalent, à un ou deux battants de tôlerie minimum IP 55, dimensionnée de manière à offrir une réserve de place de 30% minimum.

- Façades d'armoire

En façade, L'armoire électrique comportera les éléments suivants :

- o Un sectionneur général verrouillable avec poignée extérieure,
- o Un arrêt d'urgence coupant l'ensemble des alimentations et ne pouvant être réarmé qu'après intervention manuelle sur chacune des protections moteur,
- o Un voyant de tension constamment en service,
- o Un test lampes,
- o Un commutateur d'arrêt de signalisation (sauf voyants défaut),
- o Un voyant défaut pour le manque d'eau, ce voyant ne passera pas par le commutateur de signalisation,
- o Un voyant marche et défaut pour chaque moteur,
- o Un commutateur deux positions par moteur (ou un commutateur trois positions pour les groupes doubles).

Spécifications importantes d'exécution :

- o les lampes de signalisation en façade d'armoire seront des « Led »,
- o la signalisation avec des lampes avec filament incandescent sera refusée,
- o Le report d'alarme se fera sous forme de contact inverseur libre de potentiel ressorti sur borne et devra différencier l'arrêt manuel de la disjonction,
- o Tous les contacts « marche » et « défaut » seront sous forme de contact normalement ouvert libre de potentiel ressorti sur borne,
- o S'il est fait usage de semi-conducteurs (diodes) pour les reports de défaut, le contrôle devra obligatoirement être réalisé en 24 V,
- o Les commutateurs seront câblés, de manière à provoquer l'inversion automatique des groupes de pompe jumelée ou montée en parallèle, en cas de défaut.

- Équipements internes de l'armoire

Les équipements suivants devront être intégrés à l'armoire électrique :

FEBUS Ingénierie	Affaire N° 25-0034T	Page 52 sur 58
------------------	---------------------	----------------

- Un transformateur 220 V / 24 V, protégé à l'entrée et à la sortie pour la signalisation,
- Une prise électrique avec protection 230 V 10 A, protégées par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Le matériel nécessaire à la commande et à la protection des moteurs, qu'il soit en monophasé ou triphasé,
- Le relaiage pour le manque d'eau (alarme et sécurité),
- Les relais nécessaires à la télécommande et à la signalisation,
- Le bornier de puissance,
- Un éclairage d'armoire, type réglette avec tube fluorescent 18 W, y compris contact de porte et capot d'isolation,
- Un casier de rangement pour les schémas.

Spécifications importantes d'exécution :

- Les disjoncteurs magnétothermiques seront équipés d'un contact défaut, ces disjoncteurs seront calibrés à l'intensité nominale de chaque moteur. La signalisation défaut sera réalisée par l'intermédiaire d'un contact additif différenciant la disjonction moteur de l'arrêt manuel du disjoncteur,
- Le raccordement électrique des pompes jumelées ou fonctionnant en parallèle sera réalisé, de manière à provoquer l'inversion automatique des pompes, en cas de défaut,
- Les équipements internes à l'armoire, concernant le manque d'eau, devront couper les pompes et la génération avec report en façade d'armoire,
- Dans l'armoire, le contrôle sera réalisé avec du fil 1,5 mm² (phase rouge, commun bleu), la puissance au minimum avec du 2,5 mm² (phase noire, neutre bleu),
- Tout le matériel interne à l'armoire sera repéré, par étiquette dilophanne noire gravée blanc, collée sous l'appareil, sous la goulotte. Le matériel signalé en façade d'armoire sera repéré de la même façon (étiquettes « DYMO » interdites),
- Les aquastats de sécurité ou de surchauffe agiront sur les contacteurs de ligne dans l'armoire et seront signalés.

- Câblage et raccordement

Les câbles d'alimentation des appareils seront du type FRN1X1G1 « CÂBLE VERT » SANS HALOGÈNE, à l'exception des appareils reliés en très basse tension.

Les cheminements des liaisons extérieurs à l'armoire seront faits par chemin de câble pour plusieurs câbles et sous fourreau pour un câble.

Les amenées de puissance de tous les appareils électriques en sous-station seront prévues.

Les câblages des sondes de départ et extérieures des régulateurs seront réalisés par du câble blindé type « avec écran », jusqu'aux bornes du régulateur. Ces liaisons seront séparées des câbles de puissance.

La pénétration des câbles se fera par presse-étoupe, de dimension appropriée, dans l'armoire et il sera réalisé une « queue de cochon », pour permettre le passage d'une pince ampèremétrique.

Le repérage des conducteurs sera exécuté aux deux extrémités (les repères genre S.E.S autocollant ne seront pas admis).

La mise à la terre de la chaufferie sera réalisée, avec mesure de la terre.

Les raccordements de tous les appareils électriques en local sous-station sont prévus.

L'armoire, la porte de l'armoire électrique, les chemins de câbles, le blindage des câbles avec écran et la sortie zéro des transformateurs, seront mis à la terre.

La régulation en sous-station permettra de gérer le départ de chauffage pour assurer une adaptabilité de la puissance à la demande des besoins.

Une sonde intérieure permettra de mettre en place une loi d'eau afin d'abaisser les températures de départ en fonction de la température intérieure pour chaque panoplie.

3.8 Remise en eau et protection de l'installation

Lors de la remise en eau de l'installation, un protecteur de corrosion et d'entartrage non toxique, agréé par le Ministère de la Santé, sera utilisé pour la préservation de l'installation de chauffage.

Le produit sera dosé à 1% du volume en eau de l'installation.

L'entreprise devra suivre les instructions et les informations du fabricant, concernant la mise en œuvre de ces produits.

Une analyse de l'eau sera effectuée après traitement de celle-ci et sera fournie avec le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés).

3.9 Rinçage et désinfection de l'installation

Dans les sous-stations avec présence d'un ballon d'eau chaude sanitaire (bâtiments 01, 04, 05, 08 et 11), l'entreprise doit prévoir dans sa prestation le rinçage et la désinfection de l'ensemble des réseaux d'eau potable.

Suite à la désinfection l'entreprise devra faire réaliser à ses frais une analyse d'eau sur 2 points de prélèvement minimum et transmettra le rapport de conformité sanitaire.

L'entreprise doit intégrer dans sa prestation la mise en service, le réglage de l'ensemble des équipements installés. A l'issue des réglages, elle joindra les fiches de contrôle et réglage à son DOE.

3.10 Schémas

3.10.1 Schémas électriques

Les schémas électriques seront fournis, en deux exemplaires, et feront apparaître une partie puissance, une partie contrôle et une partie régulation.

L'ensemble devra être conforme aux normes et présenté en format A3. Le repérage des conducteurs sera reporté sur les schémas.

Ils seront installés dans les armoires concernés, fixés et protégés de façon pérenne.

Un exemplaire sera joint aux DOE.

3.10.2 Schémas d'installation

L'ensemble des schémas de principe sera repris dans les sous-stations primaires et secondaires.

Les schémas seront en format A2 minimum et seront plastifiés. Ils comporteront une nomenclature des principaux équipements et ainsi les diamètres des différents réseaux.

Ils seront fixés de manière pérenne selon les indications du Maître d'œuvre.

Un exemplaire sera joint aux DOE.

3.11 PSE n°01 : réglage des installations

Il sera proposé le réglage des installations de chauffage avec provision de remplacement d'un pourcentage de tés de réglages sur les radiateurs (30%) et vannes de réglage (80%) sur les antennes ou pieds de colonnes de chauffage (sur la base de 495 radiateurs et de 150 vannes de réglage DN20).

L'entreprise devra le calcul et le rapport de réglage.

3.12 PSE n 02 : radiateurs PSIG

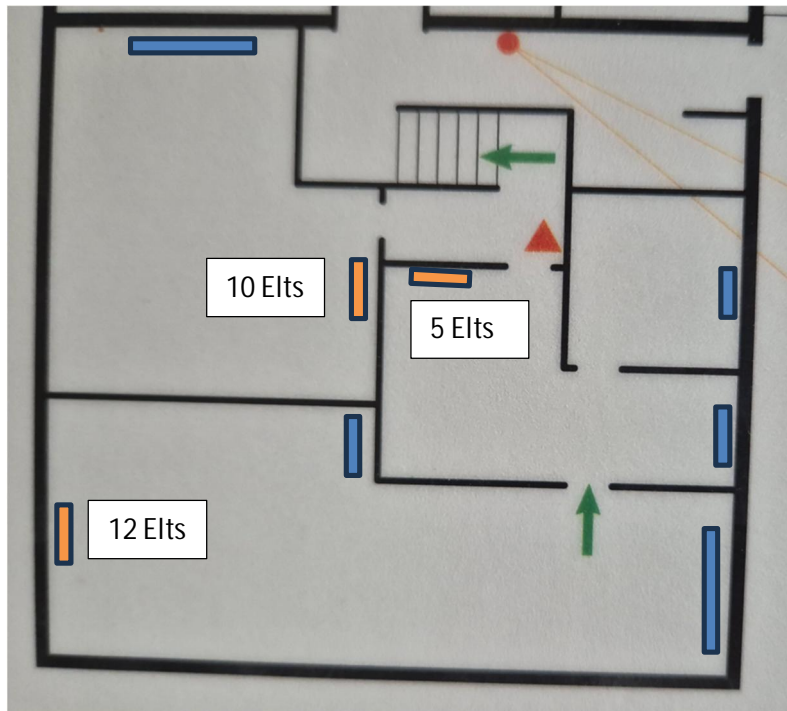
Le PSIG est actuellement installé dans des anciens locaux de stockage qui ont été recloisonnés et réaménagés.

Ces locaux n'étaient au préalable pas ou peu chauffés : les radiateurs sont insuffisants au vu de l'utilisation des locaux. Le remplacement des vitrages en façade va améliorer la perte thermique ; il est vivement conseillé de remplacer les ouvrants en toiture qui sont très énergivores.

Après le désembouage (Hors Marché), il sera proposé la mise en place de robinetteries thermostatiques adaptées, et la mise en place de 3 radiateurs supplémentaires en fonction de l'aménagement réel des locaux, compris raccordement sur réseaux existants.

Les radiateurs seront de marque CHAPPEE, type SAVANE S2 (2 colonnes) :

- 12 éléments – hauteur 630 – P (DT50) = 823 W
- 5 éléments – hauteur 630 – P (DT50) = 343 W
- 10 éléments – hauteur 630 – P (DT50) = 686 W



4 PRESCRIPTIONS GENERALES

4.1 Rappel

L'entreprise devra prendre connaissance et prendre en compte les différentes dispositions énoncées dans les généralités et dans le PGC.

4.2 Livraison des installations

Les travaux comprennent, outre la fourniture et la pose des installations, leur mise en service, les réglages ainsi que les prestations comme la formation du personnel chargé de l'entretien ainsi que la passation au prestataire chargé de la maintenance et de l'exploitation de toutes les informations nécessaires à la conduite des nouvelles installations.

4.3 Déchets et nettoyage

L'entrepreneur assurera également le nettoyage et l'évacuation des gravois dus à ses travaux en cours de chantier y compris le nettoyage précédant la réception des travaux.

Il est rappelé que la gestion des déchets est propre à chaque entreprise et qu'elle n'est pas du ressort du compte prorata. Elle respectera la recommandation n°T2-2000 aux Maîtres d'ouvrage publics relative à la gestion des déchets de chantiers du bâtiment du 22/06/2000. Elle prévoira le coût de cette gestion dans l'article « Gestion des déchets » figurant dans le bordereau des prix de chaque lot.

4.4 Marques – Qualité de fourniture

Lorsque pour un matériel déterminé, les normes prévoient l'attribution de la marque de qualité, il ne devra être utilisé que du matériel revêtu de la marque nationale de conformité aux normes NF.

Lorsqu'il n'existe pas de marque de qualité pour un matériel faisant l'objet de normes françaises, la conformité de ce matériel aux spécifications en vigueur sera garantie par la présentation d'un procès-verbal d'essais délivré par un organisme habilité à cet effet ou par la possession d'estampille d'un des organismes de la CEE.

4.5 Visite préalable de chantier – Qualification – Effectif

Chaque entrepreneur devra se rendre sur place avant la remise de son offre, afin de prendre connaissance des installations existantes ainsi que des conditions d'accès et de travail sur le chantier (attestation de visite obligatoire).

Celui-ci est réputé être parfaitement conscient du travail qui sera à exécuter avec toutes les modifications par rapport à l'existant, en particulier :

- Le terrain dans son ensemble, sa configuration et son environnement ; ces travaux sont à réaliser dans l'emprise de l'Ecole Nationale de Police
- Les contraintes relatives à l'activité du site, aux voiries et aménagements existants, aux constructions et propriétés voisines, aux constructions à venir et au phasage des travaux
- L'accès à l'Ecole Nationale de Police devra être maintenu en permanence.
- La présence d'anciens bâtiments et des vestiges de fondation pouvant être rencontrés lors des terrassements
- Les réseaux divers existants, aériens et souterrains
- Les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement. Il appartient à l'entreprise de baliser l'accès chantier et de nettoyer les abords lors de ses interventions.
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public
- L'accès chantier qui sera imposé par l'Ecole Nationale de Police
- Le rapport d'étude géotechnique

L'entreprise devra justifier de sa compétence et de sa qualification pour la réalisation des installations faisant l'objet du présent lot.

Elle devra également justifier d'un effectif suffisant pour disposer simultanément de plusieurs équipes sur le chantier afin de pouvoir faire face à toutes les situations créées par les impératifs d'avancement de travaux.

4.6 Travaux en site occupé

Les travaux étant réalisés en site occupé, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions vis-à-vis de l'occupant des lieux et de tous les autres intervenants. Il devra tous les avertissements et balisages nécessaires pour interdire la

proximité des travaux par l'occupant. Toutes ces prestations sont intégralement comprises dans le montant de l'offre de l'entreprise.

Les travaux devant se faire sans cessation d'activités, les zones de chantier seront également isolées des zones restant en activité par des fermetures provisoires, étanches à la poussière.

Avant le début des interventions, un "état des lieux" sera dressé à la demande de FEBUS Ingénierie, par un huissier, à la charge de l'entreprise. Cet état sera établi conjointement en présence du Maître d'Ouvrage, de FEBUS Ingénierie, de l'huissier et d'un représentant de l'Entreprise.

Du fait de la réalisation des travaux en site occupé, il pourra être demandé l'exécution de certains travaux bruyants, ou gênants pour les services en activité, en horaires décalés. Cette contrainte ne pourra faire l'objet de demande de rémunération supplémentaire, ce type d'aléas est réputé estimé dans l'offre des entreprises.

Un planning détaillé devra être fourni par l'entreprise avant le démarrage des travaux. Ce dernier devra être validé par le Maître d'Ouvrage et FEBUS Ingénierie.

4.7 Responsabilités de l'entreprise

Les travaux et fournitures faisant l'objet du présent descriptif ayant pour but l'équipement complet en parfait ordre de marche des installations à réaliser dans le projet considéré, l'entrepreneur devra livrer ses installations sans aucune restriction et conformes aux règles de l'art.

En conséquence, il ne pourra, sous aucun prétexte, arguer ultérieurement que des erreurs ou omissions au dossier d'appel d'offres puissent le dispenser d'exécuter certaines parties des équipements de son lot, ou justifier une demande de supplément sur les prix.

Le fait, pour l'entrepreneur titulaire du marché de respecter les clauses des pièces écrites et les plans établis, ne saurait en aucune façon le soustraire à sa pleine et entière responsabilité d'entrepreneur.

L'entrepreneur aura la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements et de ses travaux. Il gardera cette responsabilité jusqu'à la réception des installations.

Cette responsabilité ne sera diminuée en rien par le fait que ses approvisionnements ou travaux cesseront d'être sa propriété au fur et à mesure qu'il les aura fait figurer sur ses demandes d'acompte.

4.8 Contrôle des installations – Essais et Réception

Le matériel installé devra être rigoureusement conforme à celui défini dans le présent dossier et, par là même, dans l'offre de l'entreprise ayant servi à l'établissement du marché.

Les marques, types et modèles sélectionnés initialement ne pourront être modifiés sans l'accord du maître d'ouvrage et du concepteur technique. Cependant, très exceptionnellement, si les circonstances l'imposent, l'accord du maître d'ouvrage et du concepteur pourront être obtenus après demande de changement sérieusement motivée.

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entreprise devra effectuer au minimum avant réception, les essais et vérifications prévus dans les documents techniques AQC.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés par procès-verbal conformément aux fiches AQC.

4.9 Qualité et fini des installations

Les travaux seront exécutés avec le plus grand soin.

L'attention des entreprises est tout particulièrement attirée sur le fait que dans l'esprit du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, le présent alinéa ne doit pas être interprété comme une clause de pure forme.

L'entrepreneur veillera tout particulièrement à ce que son personnel d'exécution prenne un soin méticuleux aux moindres détails.

L'installation ne sera acceptée que si elle est d'un fini irréprochable, tant dans le choix du matériel utilisé que dans sa mise en œuvre. Toutes les mesures seront prises pour que le fonctionnement et l'entretien futur soient sans défaillance.

D'autre part, le souci d'esthétique même dans les ouvrages non apparents ne sera jamais perdu de vue.

4.10 Plans – Etudes – Documentations techniques

Les plans ou données techniques du dossier d'appel d'offres sont à respecter scrupuleusement en ce qui concerne les marques, dimensions, implantation des installations ou parties d'installations.

L'entreprise devra fournir dans sa remise de prix une étude technique et justifier des matériels installés.

4.11 Dossier des Ouvrages Exécutés

Outre les documents qu'il est tenu de fournir avant ou pendant l'exécution des travaux en application de l'article 29.1 DU C.C.A.G., le titulaire remet au maître d'œuvre :

- au plus tard lorsqu'il demande la réception des travaux conformément à l'article 41.1 : les plans d'ensemble et de détails conformes à l'exécution, les spécifications de pose, les procès-verbaux, donnant les degrés coupe-feu ou pare-flamme, des cloisons, matériels ou matériaux employés, les notices de fonctionnement, les prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en œuvre, les conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements, les essais COPREC réalisés à la charge de l'entrepreneur, CONSUEL, certificats gaz, etc ... ainsi que les constats d'évacuation des déchets ;
- dans un délai d'un mois suivant la date de notification de la décision de réception des travaux : les autres éléments du dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.) et les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (D.I.U.O.).

Un exemplaire des documents nécessaires à l'établissement du D.I.U.O. est également transmis au coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé.

Chaque titulaire doit fournir des fiches des spécifications techniques détaillées indiquant l'identité des matériaux et matériels mis en œuvre, leur localisation, et les prescriptions à observer pour leur nettoyage et entretien.

Pour les installations techniques, chaque titulaire de corps d'état technique remet tous les documents nécessaires à l'exploitation et à la maintenance des installations avant les opérations préalables à la réception.

Le nombre d'exemplaires papier et numérique sera fonction des souhaits de la maîtrise d'ouvrage.

Le défaut de remise, dans les délais ci-dessus, des documents mentionnés au présent article entraîne l'application des pénalités prévues par les documents particuliers du marché.