

INSA

Rénovation de la sous-station de la résidence R1 sur le campus de l'INSA de Toulouse



Lot n°1 : Travaux HYDRAULIQUE CCTP DCE

Version 03 du 10/10/2023

Table des matières

1 GÉNÉRALITÉS	4
1.1 Objet	4
1.2 Classement du bâtiment	4
1.3 Bordereau des documents remis	4
1.4 Phasage de l'opération	4
1.5 Mission d'études	4
1.6 Documents à fournir	5
1.6.1 En cours de chantier	5
1.6.2 En fin de chantier	5
1.6.3 Réception	6
1.7 Responsabilité et garanties	6
1.8 Délai	6
1.9 État des lieux	7
1.10 Compte prorata	7
2 PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES	7
2.1 Normes et règlements	7
2.1.1 Règlement de base	7
2.1.2 Réglementation - Normes - DTU	8
2.2 Vérification des cotes	9
2.3 Réservations, scellements et calfeutrements	10
3 CAHIER DES PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES	10
3.1 Divers	10
3.1.1 Purgeurs d'air automatiques	10
3.2 Appareils de mesure	10
3.2.1 Thermomètres	10
3.2.2 Manomètres	10
3.3 Canalisations sous pression	11
3.3.1 Tubes et raccords fer noir eau surchauffé	11
3.3.2 Tubes et raccords fer noir (réseaux secondaires)	13
3.3.3 Tubes et raccords cuivre	14
3.3.4 Repérage	14
3.4 Calorifuges	15
3.5 Équilibrage des installations	15
3.6 Mise en service	15
4 CONSTITUTION DU MARCHÉ	16
4.1 entités	16
4.1.1 Entités	16
4.1.2 Limite de propriété des entités	17
4.1.3 Montage du marché	17
5 LIMITES DES PRESTATIONS	17
5.1 Lot N°1 : hydraulique PRIMAIRE et secondaire	17
5.2 lot n°2 - régulation supervision GTC	17

5.3 BOURDARIOS travaux résidence R1	18
5.4 SGE	18
6 DESCRIPTION DU MATERIEL ET DES TRAVAUX	18
6.1 Travaux	18
6.2 Dépose	18
6.3 Travaux annexes	18
6.4 Analyse des besoins	19
6.4.1 Attente sous-station R1	19
6.4.2 Attentes sous-station Promologis	20
6.4.3 Bilan de puissance	21
7 SOUS-STATION PROMOLOGIS	21
7.1 Dépose	21
7.1.1 Réseaux	22
7.1.2 Vanne 2 voies de type smart	22
8 SOUS-STATION R1	23
8.1 distribution hydraulique primaire	23
8.1.1 Dépose	23
8.1.2 Principe et base de calculs	23
8.1.3 Équipements significatifs	24
8.1.4 vidange, remplissage et traitement d'eau	26
8.2 distribution hydraulique secondaires	27
8.2.1 Réseaux	27
8.2.2 calorifuge	27
8.2.3 Équipements de sécurité	27
8.2.4 Compteur d'énergie	28
8.2.5 Pompe de circulation	28
8.2.6 Groupe d'expansion	30
8.2.7 Robinetterie	31
8.2.8 Centrale de dégazage cyclonique par dépression	31
8.2.9 Pot à boues	31
8.2.10 Traitement d'eau et désembouage	32
8.3 repérage, essais et mise en service	32
8.3.1 repérage	32
8.3.2 essais et mise en épreuve	32
8.3.3 formation et mise en service	33

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 OBJET

Le présent descriptif est relatif aux travaux nécessaires à la réfection des équipements hydraulique dans le cadre des travaux de réfection de la résidence R1 sur le site de l'INSA à TOULOUSE dans la Haute-Garonne. Ces travaux sur la résidence R1 sont réalisés. Le présent projet porte exclusivement sur les travaux dans la sous-station qui est à rénover en totalité.

1.2 CLASSEMENT DU BATIMENT

Ce bâtiment est classé Établissement Recevant du Public.

1.3 BORDEREAU DES DOCUMENTS REMIS

En plus du présent document, l'entreprise a à sa disposition pour estimer le montant des travaux, les documents suivants :

Communs

- Schémas de principe sous-station R1 et des sous-stations secondaires des résidences R2, R3, R4 et R7.
- Cahier des charges SGE hydraulique
 - Prescription hydraulique : SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2
 - Régulation de la pression différentielle : SGE-CCT-Part3-FTD-Annexe 3-régulation de pression rev1
 - Synoptique de supervision : SGE-CCT-Part8-GTC-Annexe1-Synoptique-V02
 - Synoptique de supervision 2 : SGE-CCT-Part8-GTC-Annexe2-Interface-V01
 - Prescription supervision : SGE-CCT-Part8-GTC-Rev1
- 2022-xxx - Annexe 7 - Charte supervision GTC INSA
- Planning de l'opération

Lot n°1 : travaux hydrauliques

- CCTP (PDF)
- CDPGF (PDF et Excel)

Lot n°2 : Electricité Régulation

- CCTP (PDF)
- CDPGF (PDF et Excel)
- Table d'échange (PDF et Excel)

1.4 PHASAGE DE L'OPERATION

La plus grosse contrainte porte sur l'arrêt de l'ECS de la résidence R1, R2, R3, R4 et R7, celle-ci peut être coupé entre le 15 juillet et le 25 août 2024.

L'entreprise pourra démarrer ses travaux de préparation et de préfabrication dès l'obtention de l'ordre de service, mais devra respecter la contrainte ci-dessus pour ses interventions sur les installations existantes. La date limite de fin de chantier est fixé suivant planning joint.

1.5 MISSION D'ETUDES

Les études techniques du présent lot, sur la base d'une mission de type base sans études d'exécution, sont établies par le bureau d'études HYLOZ, et comprennent exclusivement les documents remis lors de l'appel d'offres.

Compte tenu de cette mission d'études, les prestations suivantes restent à la charge de l'entrepreneur :

- Études d'exécution dont calcul des déperditions des bâtiments
- Plans d'exécution
- Plans d'adaptation chantier (PAC)
- Plans de réservation
- Schémas techniques
- Documentation technique du matériel
- Schémas armoires normalisés et repérés
- Détails fabrication
- Plans de supports
- Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Interlocuteur principal au bureau d'études

Les coordonnées du bureau d'études sont :

HYLOZ

12, avenue de Castelnau 31380 Montastruc la Conseillère

Tel 06 49 45 86 92 Courriel yannick.joseph@hyloz.fr

Le bureau d'études HYLOZ est représenté sur cette opération et sur ce lot particulier par

- M Yannick JOSEPH

1.6 DOCUMENTS A FOURNIR

1.6.1 EN COURS DE CHANTIER

L'entreprise fournit tous les plans d'exécution pour visa de la maîtrise d'œuvre, et ce en fonction de l'avancement des travaux si le maître d'œuvre n'a pas à charge les études d'exécution.

Les plans de fabrication, détails de supportage et de réalisation, restent à charge de l'entreprise adjudicataire.

Avant toute commande de matériel, l'entreprise doit transmettre un exemplaire de la commande à la maîtrise d'œuvre pour visa. Ce document doit faire apparaître toutes les caractéristiques du matériel commandé afin qu'il soit possible de vérifier la conformité du matériel avec les prescriptions du présent document.

La liste suivante, non exhaustive, liste les documents qui sont à soumettre au visa avant réalisation ou commande.

Documents en sus des plans et schémas de principe à soumettre au visa du maître d'œuvre :

- Bilan des déperditions par bâtiment et par pièce. Justification des hypothèses prises en compte dans les calculs
- Contrôle adéquation puissance émetteur (sur la base d'échantillonnage)
- Détermination du débit par émetteur
- Sélection des équipements techniques (débit, pression...)
- Documentation matérielle
- Plan de réalisation sous REVIT
- Planning des interventions par équipe

1.6.2 EN FIN DE CHANTIER

Nombre de dossiers

L'entreprise doit constituer un dossier des ouvrages exécutés.

Ce dossier des ouvrages exécutés est remis au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre sous la forme suivante :

- Pour le maître d'ouvrage
 - Deux exemplaires sur papier
 - Un exemplaire sur support informatique (clé USB) ou lien numérique

- Pour le maître d'œuvre
 - Un lien numérique

1.6.3 RECEPTION

En plus de la réception faite par le bureau d'études, la réception pourra être effectuée par un organisme agréé.

Quel que soit l'organisme assurant le contrôle, l'entreprise chargée du présent lot devra lui fournir gratuitement sur sa simple demande et dans un délai de huit jours tous les plans et notices de l'installation.

L'entreprise chargée du présent lot s'engage à exécuter toutes les modifications pour mise en conformité demandée par cet organisme, sans aucune plus-value.

Opération de réception

Un certain nombre d'essais sera réalisé pour décider de la réception des installations. Ils seront effectués en présence ou non d'un représentant du maître d'œuvre et donneront lieu à un procès-verbal auquel seront joints tous les documents nécessaires.

La réception avec ou sans réserve ne sera prononcée que :

- Si le procès-verbal fait état de résultats satisfaisants lors des essais ;
- Si les documents prévus au présent descriptif ont été remis.

Dans le cas où les documents ne seraient pas fournis, la réception ne sera pas prononcée et l'installateur ne pourra s'opposer à la mise en service de l'installation. Celle-ci sera alors exploitée sous la responsabilité de l'installateur et par son propre personnel tant que la réception avec levée de réserves n'aura pas été prononcée.

1.7 RESPONSABILITE ET GARANTIES

L'installateur est responsable vis à vis du client de la qualité du matériel qu'il installera ainsi que des résultats obtenus. Il gardera l'entière responsabilité de son outillage, du matériel fourni et ceci même si ces derniers cessent d'être sa propriété au fur et à mesure qu'il mentionne sur ses demandes d'acomptes.

Cette responsabilité porte en particulier, sur tous les dégâts que pourrait subir l'installation pendant qu'il en a la charge, et sur les dommages causés à des tiers par cette installation.

En cas de non-conformité lors de la réception ou de la mise en conformité tardive, l'entrepreneur a à sa charge la totalité des suppléments de prime d'assurances ou pénalités appliquées par compagnies d'assurances.

Les garanties qui s'appliquent sont celles du Bâtiment, à savoir à partir de la date de réception des installations :

- Garantie de parfait achèvement pendant la première année ;
- Garantie biennale de tous les matériels et matériaux installés, incluant pièces et main d'œuvre et déplacements ;
- Garantie décennale des installations non accessible ou rendant le bâtiment impropre à son usage en cas de défaillance.

L'installateur est tenu pour responsable des incidents qui peuvent se produire du fait de la non-fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou d'entretien ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents.

La garantie biennale ne s'applique pas aux détériorations provenant d'une usure normale, d'une négligence, d'un défaut d'entretien ou de surveillance ou d'utilisation irrationnelle ou défectueuse causée par des tiers.

En aucun cas, cette période ne peut se substituer aux opérations de maintenance et d'exploitation qui restent à la charge du Maître d'Ouvrage.

1.8 DELAI

L'entreprise s'engage à exécuter tous les travaux, y compris ceux de finitions, branchements et mise en service et à les livrer au maître de l'ouvrage parfaitement terminés pour exploitation dans le délai précisé dans les pièces administratives et le planning fourni.

1.9 ÉTAT DES LIEUX

L'entrepreneur est tenu de se rendre sur les lieux afin :

- De prendre connaissance des lieux ;
- D'estimer les difficultés de réalisation compte tenu de l'existant ;
- De relever sur place tout ce qui peut lui être nécessaire à l'estimation des travaux ;
- D'intégrer dans son offre toutes les sujétions nécessaires à la parfaite réalisation de ses ouvrages ;
- D'apprécier la qualité des matériels existants ;
- De comptabiliser les zones avec ou sans faux plafond et d'intégrer dans son prix leur dépose et repose ;
- De relever en vue d'intégrer dans son offre les travaux relatifs aux percements et rebouchages et autres sujétions de passage des installations ;
- etc.

L'entrepreneur ne peut se prévaloir de n'avoir pu intégrer certains éléments ne figurant pas sur l'appel d'offre.

Sa proposition est forfaitaire et globale, les seules modifications ne pouvant être liées qu'à une évolution des plans d'appel d'offres ou définition des prestations écrite par le maître d'ouvrage ou le ou les maîtres d'œuvre.

1.10 COMPTE PRORATA

Pour la présente opération il n'est pas prévu de compte prorata. En conséquence l'entreprise doit comptabiliser tous les frais annexes qui lui sont nécessaires pour réaliser la prestation, à savoir sans que la liste soit exhaustive :

- Fourniture des fluides nécessaires à ses travaux et interventions ;
- Cantonnement et protection des zones de travail où il intervient ;
- Nettoyage de chantier en cours de réalisation et en fin de chantier ;
- Équipements de chantier nécessaires à son personnel dans le cadre du code du travail, W-C., douches, vestiaire, réfectoire, etc. ;
- Frais relatifs au repliement et à la remise en état des locaux et du site ;
- Etc.

Dans le cas où certains des points précédents ne seraient pas comptabilisés, l'entreprise doit en dresser une liste exhaustive lors de la remise de son offre en précisant de façon explicite ses besoins non intégrés dans l'offre. En l'absence de ces précisions, l'offre sera réputée complète et l'entreprise devra les assumer de façon exhaustive.

2 PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES

2.1 NORMES ET REGLEMENTS

2.1.1 REGLEMENT DE BASE

Les installations sont définies conformément à la réglementation française, normes et DTU en vigueur lors de l'appel d'offres. Elles sont réalisées conformément à ces spécifications, ainsi qu'aux règles professionnelles et règles de l'art en vigueur au moment de la réalisation des travaux. Les travaux ne répondant pas strictement à ces conditions seront refusés et devront être repris.

D'autre part, le présent descriptif a pour objet la définition des travaux à exécuter dans leur ensemble et n'est nullement limitatif, en ce sens que les entreprises doivent présenter une soumission complète

permettant d'obtenir une installation en parfait état de marche et de fonctionnement. Elles ne sauraient donc se prévaloir de lacune, omission ou erreur du présent document. Il leur appartient de signaler par écrit lors de la présentation de leur soumission, tout manquement ou erreur pouvant justifier une incidence financière, et la chiffrer en variante.

Sont joint en annexe les cahiers des charges du SGE (voir liste 1.3 Bordereau des documents remis) qui représente la base des besoins du maître d'ouvrage, certaines adaptations ont été aménagées dans le présent cahier des charges.

2.1.2 REGLEMENTATION - NORMES - DTU

2.1.2.1 Réglementation

Sont applicables, entre autres, les documents rappelés ci-dessous sans que cette liste soit considérée comme limitative :

Textes codifiés

Les codes de la construction et de l'habitation, de la santé publique, du travail et de l'urbanisme et notamment :

- Arrêté du 25 juin 1980 - portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Arrêté du 1er février 2010 : Surveillance de la légionelles dans les installations de production, stockage et distribution ECS.
- Arrêté du 15 mars 2000 : exploitation des équipements sous pression :
 - Condition d'installation et d'exploitation
 - Inspection périodique
 - Déclaration, contrôle, MES
 - Requalification périodique
 - Intervention
- Arrêté du 23 juin 1978 : installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureau ou recevant du public
- Arrêté du 25 juin 1980 - portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Circulaire du 22 novembre 2004 - relative aux instructions techniques prévues dans le règlement de sécurité des établissements recevant du public
- Circulaire du 30 décembre 1994 complétant la circulaire du 3 mars 1982 - relative aux instructions techniques prévues dans le règlement de sécurité des établissements recevant du public
- Code du Travail - Hygiène, sécurité et conditions de travail
- Règlement sanitaire départemental.

Textes non codifiés

Chauffage

- Arrêté interministériel du 23 juin 1978 - Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
- Décret n° 98-833 du 16 septembre 1998 - relatif aux contrôles périodiques des installations consommant de l'énergie thermique

Acoustique

- Arrêté du 30 août 1990 - pris pour l'application de l'article R. 235-2-11 du code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail
- Arrêté du 28 octobre 1994 - relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique
- Arrêté du 9 janvier 1995 - relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement
- Arrêté du 30 juin 1999 - relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique
- Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis par les installations classées pour la protection de l'environnement (installations soumises à autorisation)

2.1.2.2 Normes

Sont applicables en général, toutes les normes françaises concernant les tuyauteries et le matériel installé, ainsi que la norme C 15.100 concernant les installations électriques.

- NF P 43-001 - février 1985 - robinetterie de bâtiment - robinets d'arrêt à soupape
- NF P 43-006 - septembre 1985 - robinetterie de bâtiment - réducteurs de pression d'eau
- NF P 43-015 - février 1985 - robinetterie de bâtiment - robinets de puisage à soupape
- NF EN ISO 6946 - novembre 1996 - composants et parois de bâtiments résistance thermique et coefficient de transmission thermique méthode de calcul
- NF EN 1506 - octobre 1998 - ventilation des bâtiments - conduits en tôle et accessoires à section circulaire
- NF EN 12828 : Conception des systèmes de chauffage à eau chaude
- Ainsi que toutes les autres normes relatives aux matériaux et matériels employés dans les installations.

2.1.2.3 Documents Techniques Unifiés

Sont applicables en général tous les DTU et notamment :

- DTU 60.32 Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, évacuation des eaux pluviales.
- DTU 60.33 Travaux de canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié, évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes.
- DTU 60.5 Canalisations en cuivre, distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique.
- DTU 65.3 Installations de sous stations d'échange à eau chaude sous pression.
- DTU 65.20 Isolation des circuits, appareils et accessoires, température de service supérieure à la température ambiante

2.1.2.4 Règles de calculs

Les règles de calculs suivantes sont applicables :

- DTU règles Th-CE - règles de calcul RT 2005 du coefficient de performance thermique globale des bâtiments
- Règles Th - U - Règles de calcul RT 2005 des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction
 - Th-U 1/5 – Détermination du coefficient moyen de transmission à travers les parois
 - Th-U 2/5 – Détermination des caractéristiques thermiques « utiles » des matériaux.
 - Th-U 3/5 – Calcul des coefficients thermiques des parois vitrées
 - Th-U 4/5 – Calcul des caractéristiques thermiques des parois opaques
 - Th-U 5/5 – Calcul des ponts thermiques

2.1.2.5 Documents particuliers

Les entreprises sont également tenues de respecter les documents particuliers de mise en œuvre des fabricants ou avis techniques.

2.2 VERIFICATION DES COTES

Les renseignements dimensionnels ou techniques portés sur les plans ne sont donnés qu'à titre indicatif. Par ailleurs, en cas d'imprécision ou de contradiction sur les côtes portées sur les plans, les Entreprises doivent en faire-part au Maître d'œuvre ou au bureau d'études.

Lors de l'exécution, l'Entrepreneur retenu, devra vérifier les côtes sur place. Aucun supplément ne sera accordé dans le cas de contradiction entre les plans et l'ouvrage exécuté.

2.3 RESERVATIONS, SCHELLEMENTS ET CALFEUTREMENTS

Toutes les prestations relatives aux percements et saignés, chevêtres et autres reprises de structure, rebouchages et calfeutrements sont à charge du présent lot.

Sont interdits tous percements dans les ouvrages en béton ou maçonneries porteuses, ainsi que toute fixation dans les prédalles précontraintes, sans l'avis circonstancié d'un bureau d'études structure dont les honoraires sont à la charge du présent lot unique.

3 CAHIER DES PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

Voir cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf

3.1 DIVERS

3.1.1 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES

Sur les réseaux hydrauliques secondaires

Purgeurs à grand débit d'air en DN 20 comprenant un corps en fonte. Le flotteur, le clapet de retenue et le filtre sont en inox. La pression de service sera de 6 bars au minimum.

3.2 APPAREILS DE MESURE

3.2.1 THERMOMETRES

Voir prescription cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf pour la partie primaire

Thermomètre industriel :

- Marque Schneider ou techniquement équivalent
- Références LRI : 1290, 1293, 1294 ou techniquement équivalent
- Montage oblique, droit ou équerre selon nécessité
- Boîtier en aluminium anodisé à aspect laiton
- Hauteur : 200 mm
- Longueur de plonge telle que le fond soit dans le tiers central de la tuyauterie
- Plage de température : 0-200°C
- Graduations grande taille anodisées indestructibles
- Capillaire conforme à la norme DIN
- Gaine monobloc 15/21 en acier
- Tube interne de section étroite pour une grande précision
- Chambre d'expansion contre surchauffe accidentelle
- Système antivibratoire
- Tresse métallique pour transmission rapide de la chaleur
- Montage avec doigt de gant.

3.2.2 MANOMETRES

Voir prescription cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf pour la partie primaire

Les manomètres seront de classe 1 IMPÉRATIVEMENT. Boîtier acier de diamètre 100 mm minimum et raccord laiton 1/2". Ils seront munis d'un clapet de fermeture automatique ou d'un robinet à boisseau de même diamètre en laiton.

Dans le cas des circulateurs et pompes, ils seront montés en bipse, afin que la lecture soit celle d'une pression différentielle non entachée d'erreur.

3.3 CANALISATIONS SOUS PRESSION

3.3.1 TUBES ET RACCORDS FER NOIR EAU SURCHAUFFE

Matériau

Les tubes fer noir sont de type TU P265 GH -TC1, normes EN 10216-2. Il sera revêtu sur toute sa périphérie d'une couche continue d'un produit anti-corrosion du type peinture marque Sigma Sigma Tormusil MC 60 ou techniquement équivalent, épaisseur 80 microns appliquée après sablage SA 2,5.

Les tubes seront assemblés par soudage sans raccord démontable.

Les changements de direction seront obligatoirement réalisés au moyen de courbes à souder modèle dit 3d, en acier AE 250 B, conformes à la norme NFA 49-281. Toutefois, les tubes à faible diamètre pourront être cintrés, le rayon de cintrage ne devant pas être inférieur à 3 fois le diamètre extérieur du tube.

Les changements de diamètre seront réalisés au moyen de réductions concentriques, en acier AE 250B, conformes à la norme NFA 49-281. Les fonds à souder utilisés devront être conformes à la norme NFA 49-281.

Les piquages seront effectués à l'aide de tés suivant NFA 49.281 ou de raccords de dérivation renforcés forgés type Weldolet.

Les bossages seront en acier forgé A105.

Le marquage devra être apparent.

L'usage de raccords-unions n'est pas autorisé.

Tableau de l'épaisseur de paroi minimale d'un type droit (avec surépaisseur et tolérance) (issue du cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf)

DN		De	e
15	1/2"	21,3mm	2,6mm
20	3/4"	26,9mm	2,9mm
25	1"	33,7mm	3,2mm
32	1"1/4	42,4mm	3,6mm
40	1"1/2	48,3mm	3,6mm
50	2"	60,3mm	2,9mm
65	2"1/2	76,1mm	2,9mm
80	3"	88,9mm	3,2mm
100	4"	114mm	3,6mm
125	5"	139mm	4mm
150	6"	168mm	4,5mm
200	8"	219mm	6,3mm

3.3.1.1 Exécution et contrôle des soudures

Le soudage des canalisations sera exécuté conformément aux prescriptions du CODETI 2006. Les procès-verbaux de qualification délivrés par l'AQUAP seront communiqués au maître d'œuvre et au bureau de contrôle avant le commencement des travaux de soudage.

Le matériel utilisé pour l'exécution des travaux de soudage devra être parfaitement entretenu et en bon état de fonctionnement.

Tout soudeur, ou opérateur, mettant en œuvre un mode opératoire de soudage devra être qualifié pour ce mode opératoire.

Son niveau professionnel correspondra au minimum au degré d'aptitude II, au sens de la norme NF EN 287-1.

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre se réservent le droit de récuser les soudeurs responsables de mauvaise exécution manifeste.

Le pourcentage des contrôles par radiographie est déterminé selon la réglementation actuelle, sachant que le minimum est fixé à 10% des soudures réalisées d'un DN > à 40 mm

Conformément à la réglementation en vigueur, le maître d'ouvrage communiquera à l'entrepreneur les Éléments d'évaluation pour l'analyse des risques. A partir de ces données, l'entrepreneur réalisera l'analyse qui lui incombe afin de déterminer le pourcentage de contrôle à réaliser par radiographie.

Toutefois, toutes les soudures subiront un contrôle visuel. Lorsque des défauts plans, des soufflures ou des inclusions débouchant en surface sont constatés lors du contrôle visuel, la soudure défectueuse sera radiographiée, aux frais de l'entrepreneur, par un organisme agréé. Elle devra être réparée si les défauts constatés lors de l'examen radio excèdent les limites prévues par la norme.

Au cours du contrôle visuel, l'entrepreneur notera, sur un plan ou une vue isométrique, l'emplacement des différentes soudures et, pour chaque soudure, le repère du soudeur l'ayant exécutée.

3.3.1.2 Supportage

Nota important

Les calculs et plans d'exécution des supports et des dilatations sont à la charge de l'entrepreneur.

Le supportage des canalisations sera constitué par des supports de type libres, guidés au point fixe de type semi-ancrage.

Les supports libres et guidés permettent le réglage du niveau des canalisations ainsi que la libre dilatation des tubes sans détérioration du calorifuge.

Au droit des supports libres et guidés, le tube sera équipé des éléments suivants :

- Pour DN < 80 mm : patins non renforcés avec deux colliers pour tuyauteries (température comprise entre 81 °C et 250 °C) de marque Cita type CL8 fiche 209 ou techniquement équivalent.
- Pour DN > 80 mm : patins renforcés avec deux colliers pour tuyauteries (température comprise entre 81 °C et 250 °C) de marque Cita type CL9 fiche 210 ou techniquement équivalent.

Les patins décrits précédemment et les traverses seront équipés de plaques de glissement montées en vis à vis.

Ces plaques seront constituées chacune d'une plaque de téflon de 2 mm appliquée à la presse sur une tôle de 3mm.

Les traverses ou boutons seront fixés aux parois par des cornières ou platines ancrées par chevillage mécanique.

Les chevilles utilisées seront de marque Hilti, type HST-R ou techniquement équivalent modèle M16 au M12 selon besoins.

D'une façon générale, toute la boulonnerie sera de type Inox.

Tous les éléments de l'ossature métallique doivent être préalablement sablés ou grenaillés automatiquement (degré de soin SA 2.5 de l'échelle suédoise rugosité Rt 30/40 U) et protégés contre la corrosion par application en atelier d'une couche de primaire époxy riche en zinc (épaisseur 40 à 50 microns par couche film sec). Après séchage, application d'une couche intermédiaire époxy à haut extrait sec chargé d'oxyde de fer micacé (épaisseur 25 microns film sec).

Après montage et réglage de l'ossature, il est procédé à toutes les retouches jugées nécessaires par le maître d'œuvre et à l'application d'une couche de peinture antirouille de même nature (épaisseur 40 microns film sec) sur les boulons et soudures, au droit des assemblages de chantier, après dégraissage et décalaminage de ces éléments de jonction.

Toutes les surfaces destinées à être enrobées de béton ou à assurer un contact électrique entre les pièces ou qui sont assujetties à une recherche d'adhérence béton sur métal ou métal sur métal ne doivent pas être peintes.

Enfin, application sur site d'une couche de finition polyuréthane aliphatique non jaunissante.

La peinture définitive des ouvrages est donc comprise y compris les retouches.

L'entrepreneur devra garantir l'application "7 ans cliché 7, Re 3".

Les travaux seront effectués par une entreprise spécialisée dans l'application de produits suivant la description précédente. Cette entreprise doit être agréée par le maître d'œuvre.

Contrôle par radiographie de 10% des soudures et de toutes les soudures où les essais de pression ne sont pas réalisables.

3.3.1.3 Pose des canalisations

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comprennent aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les canalisations destinées à être calorifugées sont, dans la mesure du possible, écartées les unes des autres et de toute paroi ou obstacle de façon à réserver entre leurs coquilles de calorifuge le passage du revêtement individuel et de la main de l'opérateur, soit environ 80 mm, c'est à dire que l'écartement des canalisations nues doit être égal à 80 mm + épaisseur de la coquille ou épaisseurs des deux coquilles.

Une pente minimum de 3 mm/m est réservée à la pose.

Les canalisations en caniveaux ou en vide sanitaire doivent respecter le DTU 65.9 de mars 1986, traitant des transports de chaleur ou de froid ; notamment les 80 mm ci-dessus passent à 120 mm.

Nota

Le cas de la figure 3 du § 3.11 du DTU 65.9 n'est pas admis.

Les canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient. Elles comportent des "démontables" intermédiaires et systématiques aux branchements des appareils disposés de façon à faciliter la dépose de ceux-ci sans démontage des organes d'isolement, de régulation, de réglage.

3.3.2 TUBES ET RACCORDS FER NOIR (RESEaux SECONDAIRES)

Matériau

Les tubes fer noir sont des tarifs 1 & 2, normes NF-A-49.140, pour les diamètres inférieurs ou égaux au 50/60, et de tarif 10, normes NF-A-49.111, pour les diamètres supérieurs. Il est rappelé que les tarifs 1 & 2 sont de classe PN 10 lorsqu'ils sont filetés.

Les cintrages à froid sont tolérés jusqu'au diamètre 26/34 inclus, au-delà l'utilisation des coudes spéciaux à souder, modèle dit 3d, norme NF A 49.182 sont obligatoires. La réduction de section dans le sens longitudinal est réalisée par l'intermédiaire d'une réduction concentrique à souder, norme NF-A-49.184.

Mise en œuvre

Toutes les canalisations sont protégées par deux couches de peinture antirouille de couleur différente, dont la première est appliquée impérativement sur le stock avant toute mise en œuvre, après dégraissage et brossage des tubes.

Elles sont posées avec une légère pente, établie de manière à permettre automatiquement l'évacuation de l'air vers les systèmes de purge.

Les assemblages de tuyauteries entre elles ou avec coudes ou réductions, bout à bout se font par soudage oxyacétylénique, dans le cas où l'épaisseur est supérieure à 3,6mm il peut être utilisé le soudage électrique.

Les assemblages par vissage sont interdits sauf en ce qui concerne la robinetterie et certains accessoires démontables, et ce pour les diamètres inférieurs à 50/60. Les raccords à jonctions démontables se font par bride au-delà du diamètre 50/60.

La première couche de peinture antirouille est reconstituée au droit de chaque façonnage, raccord ou soudure.

A la traversée des murs, plancher et autres parois, les canalisations sont munies de fourreaux, et l'espace libre restant est calfeutré par un matériau résilient inerte.

La pose en encastré (longueur supérieure à 1,00m) est interdite, ainsi que les engravures dans les murs porteurs ou supérieurs à 0,80m.

L'écartement maximum des supports est conforme à la norme NF-P-41.201.

SUPPORTS

diamètre intérieur	écartement
≤ 20 mm	1,50 m
$20 < d \leq 40$ mm	2,25 m
> 40 mm	3,00 m

3.3.3 TUBES ET RACCORDS CUIVRE**3.3.3.1 Canalisations hydrauliques****Matériau**

Les tubes en cuivre sont conformes à la norme NF-A-51.120, sauf en ce qui concerne le carbone résiduel. La surface intérieure des tubes, ne doit pas présenter de dépôt de carbone résiduel supérieur à 0,06 mg/dm², quel que soit l'état de livraison, recuit ou écroui, et ce, en tout point après la pose et les diverses opérations de brasage, recuit partiel ou autre. De plus, le tube doit être revêtu intérieurement d'une couche d'oxyde cuivreux, et offrir une garantie de 30 ans, type tube SANCO.

Les raccords sont conformes à la norme NF-E-29.591.

Afin de conserver au cuivre toutes ses qualités, les brasages tendres sont préférés aux brasures fortes. Dans tous les cas, le flux décapant est celui recommandé par le fabricant de métal d'apport.

Mise en œuvre

L'entreprise se reportera en plus des prescriptions du présent chapitre au DTU 60.5 canalisations en cuivre de septembre 1987.

Le sectionnement des tubes se fait impérativement au coupe tube, la scie à métaux étant interdite. L'ébavurage, ainsi que la remise au rond si nécessaire de l'extrémité est obligatoire afin de ne pas créer des pertes de charge singulières supplémentaires incontrôlables. Le nettoyage des surfaces à braser est réalisé à l'aide de laine d'acier, la toile émeri ou tout autre abrasif étant proscrit.

Le moyen de chauffage à utiliser est la torche monogaz. En règle générale la brasure tendre est préférée au brasage fort.

Brasures fortes

Sur réseau gaz, l'alliage d'apport contient au moins 40% d'argent. Dans les autres cas l'alliage d'apport est de cuivre-phosphore ne nécessitant pas de flux décapant.

Brasures tendres

Les flux à base de colophane, non corrosif ne nécessitant pas d'élimination après brasage sont préférés à tous autres.

Dans le cas de réseaux eau froide, la brasure tendre $< 300^\circ$ est obligatoire, en vue d'éviter les problèmes de corrosion dus aux "brûlures du métal".

Pose en apparent

Les canalisations apparentes sont réalisées en tube cuivre écroui. Les raccords tel que tés, coudes ou autres peuvent être réalisés sur chantier par piquage, cintrage ou par l'utilisation de raccords normalisés.

Les colliers utilisés sont du type à bague résiliente, sauf dans le cas de canalisations calorifugées par manchons souples où le collier est posé sur le calorifuge.

SUPPORTS

Diamètre intérieur	Écartement
≤ 20 mm	1,25 m
$20 < d \leq 40$ mm	1,80 m
> 40 mm	2,50 m

3.3.4 REPERAGE

Toutes les tuyauteries sont repérées aux couleurs conventionnelles suivant la norme française NF X 08.100.

Il est placé au minimum un anneau de repérage par pièce ou par 5 mètres de tuyauteries.

Si la tuyauterie est calorifugée, le repérage est appliqué sur le calorifuge.

3.4 CALORIFUGES

Voir cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf

3.5 ÉQUILIBRAGE DES INSTALLATIONS

Sans objet équilibrage dynamique

3.6 MISE EN SERVICE

Voir cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf pour la partie primaire

Chronologie des opérations

Les opérations de mise en service devront être réalisées dans l'ordre suivant :

- Mise en eau.
- Épreuve hydraulique, essais d'étanchéité et épreuve de pression.
- Rinçage et chasses.
- Mise en eau, avec traitement éventuel.
- Mise en chauffe.
- Réglages, équilibrages et vérification.
- Constitution du dossier technique.

À chaque opération, se référer aux instructions des fabricants d'équipements et de produits.

Précautions après essais

Après l'épreuve hydraulique, en attendant la mise en exploitation définitive de l'installation on prendra au choix, une des mesures suivantes :

- Rinçage et remise en eau traitée avec un produit antigel s'il y a risque de gel.
- Rinçage, vidange et mise sous pression d'un gaz inerte (ex : Azote, etc.)

Rinçage et chasse de l'installation

Le rinçage doit être réalisé systématiquement avec de l'eau de ville non traitée, sous pression et ouverture successive de chacun des points bas de l'installation, jusqu'à obtention d'un écoulement d'eau claire.

Suivant l'état de l'installation, le rinçage pourra être suivi d'un nettoyage par addition d'un produit adapté et d'un nouveau rinçage. Se référer aux spécifications du fabricant du produit.

Mise en chauffe (démarrage de l'installation)

La mise en chauffe se fera de façon progressive en pratiquant les purges d'air nécessaires.

Dossier technique

Le dossier technique comportera

- L'ensemble des plans, schémas et notices d'installation et d'entretien des différents matériels regroupés pour être remis à l'utilisateur.
- Un registre de chaufferie ou un carnet d'entretien.

Purge

Vérifier le fonctionnement de chaque purgeur.

Raccordement électrique

Calibrer les dispositifs de protection.

Robinetterie

Pour équilibrer l'installation, chaque organe de réglage (tés, coudes ou vannes) sera préréglé à la valeur déterminée par le calcul et ajusté en fonction des mesures effectuées.

Émetteur de chaleur

On s'assurera que chaque émetteur de chaleur est bien purgé individuellement.

Sécurité

On s'assurera du bon fonctionnement des soupapes de sûreté par déclenchement manuel.

Régulation

L'accouplement de chaque vanne motorisée sera contrôlé.

On appliquera sur chaque régulateur les valeurs de réglage déterminées par le calcul.

Pompe

Avant la mise en route de la pompe, quel qu'en soit le type, effectuer préalablement.

- La purge d'air complète de l'installation, et fermer le robinet d'alimentation en eau.
- Vérifier le couplage et la protection du moteur.

Sens de circulation

Vérifier le sens de circulation du fluide et le sens de rotation du moteur triphasé.

Vitesse

Dans le cas d'une pompe multi-vitesse, ajuster la vitesse à la valeur déterminée par le calcul.

Pression

Vérifier et régler les pressions de service.

Purge

Effectuer les purges d'air des pompes selon le type d'appareil qui est installé.

Canalisation

Pas de prescription particulière.

Évacuation

Contrôle du parfait écoulement.

TraitementFiches techniques et de données de sécurité

Les fiches techniques et de données de sécurité de chaque produit de traitement seront mises à disposition de l'utilisateur.

Information

Dans le cas d'un traitement anticorrosion ou antigel prévoir une information par apposition d'une étiquette visible.

Produits

Vérifier que les produits utilisés sont conformes à la prescription.

Procès-verbal de mise en service

Il doit être laissé à disposition de l'utilisateur un procès-verbal de mise en service consignat au moins :

- Les réglages effectués pour chacun des appareils.
- Les analyses d'eau effectuées sur place (eau d'appoint et eau du circuit traitée).
- Les analyses d'eau de contrôle à effectuer (type d'analyse et fréquence).
- Le dosage en produit et les valeurs à maintenir en cas d'appoint d'eau.
- Les consignes d'exploitation.

Expansion

Ajuster la pression du vase d'expansion en fonction des éléments de calcul.

Si une vanne d'isolement du vase a été installée, l'ouvrir impérativement.

4 CONSTITUTION DU MARCHÉ

4.1 ENTITES

4.1.1 ENTITES

Le marché comprend trois entités :

- SGE, service de gestion et d'exploitation,
- INSA, Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse.

- PROMOLOGIS – bailleur des résidences
- Cependant l'offre est découpée en 2 parties
- SGE
 - INSA/PROMOLOGIS

4.1.2 LIMITE DE PROPRIETE DES ENTITES

- La partie PRIMAIRE des sous-stations (partie en amont des vannes des échangeurs y compris échangeurs), est la propriété du SGE.
- La partie SECONDAIRE des sous-stations (partie en aval des vannes des échangeurs hormis les échangeurs), est la propriété de l'INSA.
- La partie ECS dans les sous-stations des résidences R2, R3, R4 et R7 sont la propriété de PROMOLOGIS.

4.1.3 MONTAGE DU MARCHÉ

L'INSA et le SGE sont les 2 maître d'ouvrage de l'opération.
 Les facturations se feront sur 2 bordereaux distincts.

5 LIMITES DES PRESTATIONS

5.1 LOT N°1 : HYDRAULIQUE PRIMAIRE ET SECONDAIRE

La limite de prestation est représentée sur le schéma de principe de la sous-station. Cette limite de prestation n'est à prendre en compte que dans les bordereaux de prix

Primaire

La partie primaire comprend l'intégralité des installations primaire sauf les échangeurs.

Secondaire

Le secondaire commence aux brides de l'échangeur. Les organes de sécurité et régulation coté secondaire utilisés par la régulation primaire sont intégré au secondaire (dans l'offre de prix).

5.2 LOT N°2 - REGULATION SUPERVISION GTC

Le lot N°1 hydraulique doit :

- La pose des capteurs actionneurs sur les réseaux hydrauliques :
 - Sondes de température sur doigt de gants
 - Pressostat
 - Aquastat
 - Thermostat de sécurité
 - Sonde de pression
 - Contrôleur de débit
 - ...

Le lot n°2 régulations supervision doit

- Il doit le câblage des capteurs actionneur posé par le lot 1 hydraulique.
- Il doit la dépose des anciens équipements dans les 4 sous-stations promologis, la réalimentation des 4 vannes TA smart installés dans ces 4 mêmes sous-stations depuis les armoires et régulations existantes.

5.3 BOURDARIOS TRAVAUX RESIDENCE R1

La limite de prestation est représentée sur le schéma de principe de la sous-station.

Dans le principe :

- Raccordement sur les vannes d'isolement de la sous-station secondaire R1 avant la bouteille de découplage
- Le présent lot doit la dépose de la pompe secondaire provisoire de la résidence R1 et son évacuation, y compris la reprise de calorifuge.

5.4 SGE

Le présent doit ne doit pas intervenir sur le réseau d'eau surchauffé en fonctionnement.

C'est le SGE qui procédera aux interventions diverses comme :

- Isolement
- Vidange
- Remplissage
- Réouverture

Echangeur Thermique

Les échangeurs et leur Jacquette isolante sont fournis par le SGE, voir plan joint au dossier.

Le présent lot doit prévoir leur transport depuis le local technique pharmacie jusqu'à la résidence R1. (environ 1km). La prestation comprend également la pose, le raccordement.

6 DESCRIPTION DU MATERIEL ET DES TRAVAUX

6.1 TRAVAUX

Les travaux consistent à moderniser la sous-station primaire et modifier les sous-stations secondaires des résidences de l'INSA (R1, R2, R3, R7, R4).

Pour ce faire, il est prévu de changer les échangeurs en SS primaire ainsi que les organes de régulations, de mesures, de sécurité et accessoires.

Quant aux SS secondaires, il est prévu :

- De réalimenter la sous-station de la résidence R1 (ECS et chauffage)
- de modifier l'aller de chauffage secondaire alimentant les résistances des ballons servant à la production ECS des résidences 2, 3, 4 et 7 en cassant les bouteilles de découplage et en remplaçant la vanne de régulation actuelle par une vanne 2 voies afin de réguler chaque sous-station.

6.2 DEPOSE

L'entreprise doit toutes les prestations de dépose et évacuation des installations existantes modifiées.

Les pompes, vannes de régulation en état de marche sont mise à disposition du SGE qui viendra les récupérer pour pièces de rechanges. L'entreprise évacuera le reste des équipements.

6.3 TRAVAUX ANNEXES

flocage

L'entreprise doit prévoir dans son offre les travaux de flocage du local sous-station.

Les travaux de flocage sont à programmer juste après la dépose complète des installations au mois de juillet.

Nergalto

Fourniture et pose de treillis métallique type NERGALTO Ng1 ou similaire directement chevillé dans la dalle béton au travers du fibralith (retombées des murs extérieurs et refends).

Flocage

Mise en œuvre par projection de 123 mm de laine de laitier de type FIBREXPAN des ets PROJISO, pour s'assurer une isolation thermique des planchers béton brut non plâtrés non peints pour $R=3,20 \text{ m}^2.K/W$.
 Compris les 100 mm sur les poutres 3 faces et des retombées de murs extérieurs ainsi que des murs de refend, sauf couloir sur 0,60m de retombées, pour $R=2,60 \text{ m}^2.K/W$.

Socle échangeur

L'entreprise doit prévoir la réalisation d'un socle au sol permettant de surélever les échangeurs en cas en cas de stagnation d'eau dans le local

- Longueur largeur correspondant à celle des échangeurs plus 5 à 10 cm sur les cotés
- Hauteur du socle minimum 10 cm

Socle maintien de pression

L'entreprise doit prévoir la réalisation d'un socle au sol permettant de surélever le groupe de maintien de pression en cas de stagnation d'eau dans le local.

- Longueur largeur correspondant à celle des échangeurs plus 5 à 10 cm sur les cotés
- Hauteur du socle minimum 10 cm

Socle Pompes

L'entreprise doit prévoir la réalisation d'un socle au sol permettant de supporter la pompe.

- Poids 5 fois le poids des pompes
- Longueur largeur hauteur correspondant à celle des pompes et permettant d'atteindre le poids minimum

6.4 ANALYSE DES BESOINS

La sous-station de la résidence 1 alimente :

- le circuit radiateur Sud / Ouest du R1,
- le circuit radiateur Nord / Est du R1,
- le circuit ECS dédié au R1,
- la sous-station ECS R2,
- la sous-station ECS R3,
- la sous-station ECS R7,
- la sous-station ECS R4.

6.4.1 ATTENTE SOUS-STATION R1

Circuit Chauffage R1

2 circuits équipés de Vanne 3 voies avec une puissance totale de

- | | | |
|-------------|-------|------|
| • Puissance | 260 | kW |
| • Débit | 11,2 | m³/h |
| • Régime | 75/55 | °C |

Circuit ECS R1

Echangeur de production d'ECS

- | | | |
|-------------|-------|------|
| • Puissance | 300 | kW |
| • Débit | 14,73 | m³/h |
| • Régime | 80-60 | °C |

Attente SGE/Bourdarios

- | | | |
|----------------|-------|------|
| • Puissance | 560 | kW |
| • Régime | 75-55 | °C |
| • Débit retenu | 24,14 | m³/h |

- DN retenu 100

6.4.2 ATTENTES SOUS-STATION PROMOLOGIS

Circuit ECS R2

- 4 ballons de 500L
 - Puissance $4 \times 82 = 328$ kW
 - Débit $4 \times 4 = 16$ m³/h
 - Pertes de charges ballon 2,02 mCE
 - Régime 80-62 °C
 - Diamètre serpentin \varnothing 33/42
 - Longueur unitaire serpentin (18 tours) 37 m
 - Volume interne serpentins 4×32 L
- Raccordement EC
 - DN 65
 - Longueur 20 ml
- Raccordement sous-station depuis R1
 - DN 80
 - Longueur voir plan de masse estimatif des réseaux

Circuit ECS R3

- 2 ballons de 900L
 - Puissance $2 \times 115 = 230$ kW
 - Débit $2 \times 5 = 10$ m³/h
 - Pertes de charges ballon 1,63 mCE
 - Régime 80-60 °C
 - Diamètre serpentin \varnothing 40/49
 - Longueur unitaire serpentin (18 tours) 45 m
 - Volume interne serpentins 2×56 L
- Raccordement EC
 - DN 65
 - Longueur 20 ml
- Raccordement sous-station depuis R1
 - DN 80
 - Longueur voir plan de masse estimatif des réseaux

Circuit ECS R7

- 2 ballons de 900L
 - Puissance $2 \times 115 = 230$ kW
 - Débit $2 \times 5 = 10$ m³/h
 - Pertes de charges ballon 1,63 mCE
 - Régime 80-60 °C
 - Diamètre serpentin \varnothing 40/49
 - Longueur unitaire serpentin (18 tours) 45 m
 - Volume interne serpentins 2×56 L
- Raccordement EC
 - DN 80
 - Longueur 20 ml
- Raccordement sous-station depuis R1
 - DN 80

- Longueur

voir plan de masse estimatif des réseaux

Circuit ECS R4

- 2 ballons de 500L
 - Puissance $2 \times 81 = 164$ kW
 - Débit $2 \times 3,5 = 7$ m³/h
 - Pertes de charges ballon (estimé à contrôler) 1,72 mCE
 - Régime 80-60 °C
 - Volume interne serpentins 2×15 L
- Raccordement EC
 - DN 40
 - Longueur 20 ml
- Raccordement sous-station depuis R1
 - DN 80
 - Longueur voir plan de masse estimatif des réseaux

6.4.3 BILAN DE PUISSANCE

Le bilan de puissance donne une somme totale de 1512 kW.

Nom	Puissance installée	Température			Débit
	P (kW)	Te	Ts	DT	Q (m³/h)
Résidence 01 (CH N/E)	260	80,0	60,0	20,0	11,21
ECS Résidence 01	300	75,0	55,0	20,0	12,93
Résidence 02	328	80,0	60,0	20,0	14,14
Résidence 03	230	80,0	60,0	20,0	9,91
Résidence 04	164	80,0	60,0	20,0	7,05
Résidence 07	230	80,0	60,0	20,0	9,91
Total	1 512			20	65,15

Cette puissance ne prend nullement en compte le fort foisonnement sur les demandes en ECS. Nous retenons par conséquent une puissance maximum installée de 1512 kW pour un débit au secondaire de 65,15 m³/h..

7 SOUS-STATION PROMOLOGIS

7.1 DEPOSE

L'entreprise doit prévoir la dépose des équipements suivants :

- Dépose de la bouteille de découplage
- Ensemble des calorifuges,
- Les pompes existantes,
- La vanne 3 voies et son bypass
- Les thermomètres,

7.1.1 RESEAUX

Tubes

Les réseaux sont refaits sur la partie modifiée conformément aux prescriptions des réseaux secondaires du SGE :

Calorifuge

Les calorifuges sont refaits sur la partie modifiée de même caractéristique que l'existant.

7.1.2 VANNE 2 VOIES DE TYPE SMART

Remplacement de la vanne 3 voies par une vanne 2 voies avec caractéristique égale pourcentage, avec mesure de débit, de température et de puissance.

Ce type de vanne permettent de combiner une vanne de maintien de pression constante avec un comptage d'énergie.

Les vannes sont définies ci-dessous :

• marque	IMI ou équivalent
• modèle	TA-Smart ou équivalente
• Type	vanne avec débitmètre ultrason
• Caractéristique	égal pourcentage
• Pression différentielle mini	suivant spec constructeur
• Plage de débit	90% du max constructeur
• Débit minimum contrôlable	0,5% du nom
• Précision de la mesure	
• De 5% à 100% du nom	+/- 3%
• Sur un delta T de 10 K	0,15 K
• Sur un delta T de 20 K	0,2 K
• Taux de fuite	<0,01 %
• Matériaux corps, mécanisme	AMETAL ou équivalent
• Ressorts, tige	acier inox
• Joints, membranes	EPDM
• Signal d'entrée	multi entrée
• Communication directe	Modbus, analogique, Bluetooth...
• Configuration sur smartphone et liaison Bluetooth	

Pose

L'entreprise doit prévoir tous les accessoires et modifications éventuelles pour la bonne mise en œuvre des nouvelles vannes sur les circuits ou émetteurs terminaux existants :

L'entreprise avant la commande de tout matériel s'assurera de la compatibilité entre le matériel retenue et les régulateurs existant.

L'entreprise doit prévoir un piquage sur l'autre conduite avec mise en place d'un doigt de gant pour mise en place de la 2^{ème} sonde.

Raccordement commande moteur

La commande moteur est raccordé sur le câble de commande de l'ancienne vanne 3 voies. L'entreprise doit tous les relais et adaptation nécessaire afin de récupérer le signal.

L'entreprise doit également prévoir l'alimentation électrique de la vanne y compris transformateur si nécessaire.

Fonction compteur

Dans un premier temps il ne semble pas qu'il y ait de remonter GTC du comptage d'énergie, néanmoins la fonction est activée dès mise en route de la vanne avec formation auprès des gestionnaire de promologis.

Sélection

• Marque	IMI TA
• Modèle	TA-Smart

• Fonction	comptage d'énergie et régulation	
<u>Sous- station R2</u>		
• Débit nominal	16	m³/h
• Taille	DN	65
• Delta P	1,10	mCE
<u>Sous- station R3</u>		
• Débit nominal	10	m³/h
• Taille	DN	65
• Delta P	0,43	mCE
<u>Sous- station R7</u>		
• Débit nominal	10	m³/h
• Taille	DN	65
• Delta P	0,43	mCE
<u>Sous- station R4</u>		
• Débit nominal	7,4	m³/h
• Taille	DN	50
• Delta P	1,25	mCE

8 SOUS-STATION R1

8.1 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE PRIMAIRE

8.1.1 DEPOSE

L'entreprise doit prévoir la dépose des équipements suivants :

- Ensemble de la robinetterie et tuyauterie non nécessaire jusqu'au vannes en attente dans la sous-station
- Ensemble des échangeurs SGE,
- Ensemble des calorifuges,
- Les pompes existantes,
- Les thermomètres,
- Tous les équipements de mesure,

8.1.2 PRINCIPE ET BASE DE CALCULS

Travaux

Les prestations consistent à :

- Remplacer l'intégralité du primaire dans la sous-station
- Les vannes de barrage à l'extérieur sont conservées

Base de calculs

L'entreprise se reporte à la fiche technique Détaillée 3.2 : sous-stations primaires à eau surchauffée fourni en annexe et notamment aux paragraphes :

- 4.2 – échangeurs à plaques
- 4.3 - Installations hydrauliques primaire

Remarques relatives au document du SGE et appliqué sur cette opération

Échangeurs

Les pressions retenues pour les échangeurs sont de :

- Pression de service 32 bars
- Pression d'épreuve 48 bars

Le dimensionnement des échangeurs doit être fait selon les régimes d'eau ci-dessous :

- Température d'entrée primaire 130 °C
- Température de sortie primaire 70 °C
- Température d'entrée secondaire 60 °C
- Température de sortie secondaire 80 °C

Les échangeurs ont été sélectionnés suivants les 2 principes suivants :

- La sélection au régime indiqué ci-dessus (130/70 et 80/60) correspondant plus à l'évolution des régimes d'eau du réseau de chaleur (cet cette sélection qui est dimensionnante) et sera impérativement fourni dans le DOE. L'échangeur doit être dimensionné pour fournir la puissance indiquée dans le tableau ci-dessous.
- La sélection aux conditions d'origine et pour les températures de sélection indiquées dans le cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf (180/90 et 90/70). Cette sélection qui sera plaquée pour finir sur l'échangeur. Attention la puissance sera très probablement supérieure à la puissance d'origine, mais ne devra pas dépasser 1 MW (au total 2 MW) (le reste étant en extrasurface)..

feuille récap des échangeurs

pression de service maximale primaire	32,00 bars
pression d'épreuve	44,08 bars
température de service maximale primaire	200 °C
pression de service maximale secondaire	10,00 bars
température de service maximale secondaire	110 °C

remarques		
marque	modèle	autres
BARRIQUAND	PCV	ouverture sur charnières

désignation	Nombre	puissance unitaire	primaire				secondaire			
			temp entrée	temp sortie	débit	pertes de charges max	temp entrée	temp sortie	débit	pertes de charges visées
échangeur R1	2 U	756 kW	180 °C	90 °C	10792 kg/h		90 °C	70 °C	13490 kg/h	0,50 mCE
			130 °C	70 °C			60 °C	80 °C	32514 kg/h	0,50 mCE

La valeur du débit de dimensionnement est de 21 600 kg/h, ce qui nous donne pour une perte de charge inférieure à 10 mmCE/m et une vitesse < 1,00 m/s un DN 100.

Les réseaux sont placés en lieu et place des existants, avec aménagement par rapport à la modification des échangeurs. (Les nouveaux étant verticaux).

8.1.3 ÉQUIPEMENTS SIGNIFICATIFS

Dans les lignes ci-dessous sont précisés les principales vannes et organes avec leur dimensionnement, le reste des équipements (mano et leur vannes, vidange...) sont conformes aux parties générales.

Réseaux

Conformément au cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf.

Exécution et contrôle des soudures

Conformément au cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf y compris :

- Radiographie
- Dossier DESP

Calorifuge

Conformément au cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf.

Calorifuge de type coquille de laine de verre à fibres concentriques, type ISOVER U PROTECT PIPE SECTION ALU2, l'exigence d'épaisseur et de performance retenue respectera la classe 4.

Revêtement en tôle alu démontable (ISOXAL).

L'ensemble des accessoires sont prévus calorifugés. Les équipements suivants sont équipés de calorifuge démontable (isoxal refusé) privilégier les coquilles ou calorifuges souples des constructeurs du matériel propre à ces derniers :

- Echangeurs

- Vannes de régulation et de sécurité
- Compteur
- Vanne d'isolement
- Vanne de réglage ROR
- Filtre

Vannes des chambres de vanne

Conservées

Vannes de réglage de marque ROR

Conservées, déposées et reposées.

Vannes d'isolement intérieure

Générale

• Marque	ARMATUREN ou équivalent
• Modèle	ARI-FABA Plus ANSI
• PN (ANSI 300)	40 bars
• DN	100
• KVS	170 m³/h
• Débit	21,6 m³/h
• ΔP	0,16 mCE

Par échangeur

• Marque	ARMATUREN ou équivalent
• Modèle	ARI-FABA Plus ANSI
• PN (ANSI 300)	40 bars
• DN	65
• KVS	75 m³/h
• Débit	10,8 m³/h
• ΔP	0,20 mCE

Vannes de régulation et de sécurité

• Marque	SAMSON ou équivalent
• Modèle	3241 ou équivalent
• Servomoteur	3274
• Tension d'alimentation	à définir avec le lot régulation
• Température	-196 °C à +450 °C
• PN	40 bars
• DN	50
• KVS max (à confirmer avec sélection constructeur)	10 m³/h
• Pression différentielle	11,43 mCE

Compteur d'énergie

Le compteur d'énergie existant est neuf par conséquent il est à conserver. L'entreprise doit prévoir :

- La dépose et la mise à l'abris du compteurs, des cables et des sondes
- La repose sur la nouvelle conduite
- La réalisation d'une VI (vérification initiale) auprès d'ITRON pour étalonnage et plombage du compteur
- Mise en place d'un calorifuge type calonat conformément au cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf.
- Mise en place des doigts de gants inox de mesure et de contrôle (4 U)

Il est précisé en plus des prescriptions du document du SGE que les doigts de gants doivent avoir une longueur minimale de 2/3 du diamètre de la tuyauterie.

Le montage des doigts de gants à 90° est privilégié.

Filtre à tamis

• Marque	ARMATUREN ou équivalent
• Modèle	ARI-STRAINER ou équivalent
• Filtre à Tamis fin	
• Température	-60°C à +450°C
• PN	40 bars
• DN	100
• KVS	189 m³/h
• ΔP (filtre propre)	0,03 mCE

Échangeurs

Les échangeurs sont hors lot, ils sont fournis par le maître d'ouvrage qui les commandent en avance afin de gagner du temps. Les échangeurs ont déjà disponible au SGE.

Le présent lot doit prévoir d'aller les récupérer à l'atelier du SGE la prestation comprend :

- Transport du SGE à la résidence R1
- Mise en place et raccordement
- Mise en place calorifugeage (hors fourniture) type housse isolante

Thermomètres

• Marque	LRI ou équivalent
• Référence	1290, 1293, 1294 ou équivalent
• Température	0 – 200 °C
• Hauteur	200 mm
• Longueur de plonge telle que le fond soit dans le tier central de la tuyauterie	

Manomètres

• Marque	LRI ou équivalent
• Référence	507-7 ou équivalent
• Pression	0 – 40 bars
• Température avec remplissage de liquide	100 °C
• Accessoires	
• Robinet porte manomètre à pointeau (200°C-400bars)	LRI 491
• Siphon permettant le refroidissement afin de ne pas dépasser 100°C sur le mano.	LRI 761AJ

Sondes de pression réseau primaire

• Marque	VERDONE ou équivalent
• Référence	SHD-U 40 ou équivalent
• Pression	0 – 40 bars
• Accessoires	
• Robinet porte manomètre à pointeau (200°C-400bars)	LRI 491

8.1.4 VIDANGE, REMPLISSAGE ET TRAITEMENT D'EAU

Conformément au cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf, paragraphe 4.3.6.

Procédure

A la mise en eau générale de chaque sous-station, il sera prévu une phase de décapage (désoxydation superficielle, dégraissage, décalaminage).

La présente opération a pour but :

- De décalaminer les réseaux réalisés en sous-station (enlèvement de la fleur de rouille, particules, résidus de graisses et divers)
- De passiver les réseaux réalisés à savoir stabilisation du métal directement en contact avec l'eau du réseau

- De rincer l'installation afin d'obtenir de l'eau exempte de particules supérieures à 80 microns.

Pour cela, la sous-station sera isolée hydrauliquement. Il sera mis en œuvre une station de traitement placée entre l'aller et le retour. Cette station composée de pompes et de filtres, permettra :

- La mise en circulation de l'eau dans le réseau
- La filtration jusqu'à obtention de la qualité demandée (80 µ)
- L'injection de la solution de nettoyage /passivation.

Cette solution sera de marque Qualéo type Ferrolin 6223 à un dosage de 10 l/m³.

Pendant l'opération de nettoyage/passivation, le maître d'ouvrage effectuera un prélèvement d'eau pour s'assurer que la valeur du PH est supérieure à 9,6.

Après une période d'action d'environ 48 heures et résultat positif de l'analyse décrite précédemment, l'installation sera vidangée. Ce rejet d'eau sera neutralisé à partir d'un acide afin de respecter les conditions de rejets propre à la station d'épuration locale.

Le réseau sera ensuite remis en eau pour un dernier rinçage au cours duquel il sera réalisé un prélèvement d'eau et une analyse. L'eau devra avoir les caractéristiques suivant le cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf.

8.2 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE SECONDAIRES

L'entreprise se reporte au paragraphe 4.4-Installations hydrauliques secondaires de la fiche technique Détaillée 3.2 : sous-stations primaires à eau surchauffée fourni en annexe.

Les équipements conservés sont précisés dans le descriptif de chaque sous-station.

8.2.1 RESEAUX

L'intégralités des réseaux sont remplacés dans la sous-station primaire conformément aux prescriptions particulières et au cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf (tuyauterie secondaire).

8.2.2 CALORIFUGE

Conforme au cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf, paragraphe 4.4 4 calorifuges.

Calorifuge de type coquille de laine de verre à fibres concentriques, type ISOVER U PROTECT PIPE SECTION ALU2, l'exigence d'épaisseur et de performance retenue respectera la classe 4.

Revêtement en tôle d'aluminium démontable type ISOXAL.

L'entreprise doit également le calorifuge des accessoires jusqu'au raccords.

8.2.3 ÉQUIPEMENTS DE SECURITE

Soupapes

L'entreprise doit le remplacement systématique de toutes les soupapes de sécurité des sous-station (voir schéma).

Les soupapes sont conformes au cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf.

• Marque	WATTS ou équivalent
• Modèle	740
• DN	26x34
• Puissance d'évacuation	732 kW
• Tarage (à confirmer)	5 bars
• Température	110 °C

Pressostat manque d'eau

Conforme au cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf

Thermostat de sécurité

• Marque	SIEMENS
• Modèle	RAZ-ST

Double étage :

- Limiteur de température permettant la coupure des 2 vannes de régulation primaire 90 °C
- Sécurité permettant la fermeture des 4 vannes primaire de régulation et sécurité 110 °C

Contrôleur de débit

- Marque IFM ou équivalent
- Modèle SF 5300
- Plage de température 0 – 120 °C
- Accessoires
 - Boîtier de contrôle SN0150
 - Cable de connexion avec 10 m de mou
 - A poser impérativement au retour

8.2.4 COMPTEUR D'ÉNERGIE

L'entreprise doit la mise en place de compteur d'énergie sur les 2 départs :

- Résidence R1
- Résidence Promologis

Les compteurs sont impérativement conformes aux prescriptions du SGE et définis ci-dessous

- Marque ITRON ou équivalent
- Modèle AXONIC
- Température 1 °C à +130 °C
- PN 40 bars
- Accessoires
 - Calorifuge par housse isolante facilement démontable type Calonat
 - Sonde de température PT100 (4fils) sur l'aller et le retour dans doigt de gant inox
 - 2 Doigts de gant inox de contrôle espacé avec ceux de sonde entre 150 et 250 mm.
 - Intégrateur d'énergie thermique type CF800
 - Carte de communication multifonction Mbus

Il est précisé en plus des prescriptions du document du SGE que les doigts de gants doivent avoir une longueur minimale de 2/3 du diamètre de la tuyauterie.

Le montage des doigts de gants à 90° est privilégié.

Sélection

Départ promologis

- Débit max théorique 44,3 m³/h
- Diamètre retenu DN 80
- Delta P au débit max 2,05 mCE
- Voir option PSE1

Départ R1

- Débit max théorique 26,4 m³/h
- Diamètre retenu DN 65
- Delta P au débit max 1,11 mCE

8.2.5 POMPE DE CIRCULATION

- Débit théorique max 70,7 m³/h
- Hauteur manométrique estimé au débit max 18,3 mCE

Sélection

Le débit max de 70,7 m³/h étant en théorie jamais demandé car cela sous-entend un fonctionnement du chauffage à 100% et toutes les productions d'ECS à 100%, nous acceptons un fonctionnement au débit max avec les 2 pompes en parallèle, néanmoins une pompe seule devra fournir les caractéristiques minimales suivantes :

Fonctionnement nominal en parallèle 2 pompes

- Débit total 80 m³/h
- HMT retenue pour une pompe 25 mCE

Mode dégradé une seule pompe

- Débit unitaire pompe seule 62 m³/h
- HMT retenue pour une pompe 18,3 mCE

Caractéristiques

Les pompes de circulation sont définies ci-dessous :

- marque WILLO ou équivalent
- Modèle Stratos GIGA2.0 ou équivalent
- Conception Circulateur à rotor ventilé avec moteur EC
- Pompes doubles en secours l'une de l'autre à 88%
- Vitesse de rotation 1-100 %
- Classe énergétique IE5
- Consommation au fonctionnement nominal 3,90 kW
- Indice d'efficacité énergétique (IEE) ≤ 0,19
- Température mini du fluide -20 °C
- Température maxi du fluide 140 °C
- Communication
 - (Carte à prévoir) Modbus
 - Bluetooth pour commande depuis un smartphone
 - Cable de jumelage des 2 pompes pour fonctionnement en pompe double
- Affichage graphique haute résolution
- Capteur de température intégré
- Plusieurs choix de courbe de régulation
- Fonction recherchée
 - No-flow stop (arrêt en cas de débit nul)
 - Adaptation des performances hydrauliques optimisées en fonction des besoins pour un bon rendement énergétique selon le mode de fonctionnement
 - Entrée de pilotage externe analogiques et numérique
 - Pilotage de la pompe en fonction d'un signal 0-10V
 - Fonction secours et permutation automatique
 - Gestion des erreurs et communication via GTC

Ce circulateur est à équiper des accessoires suivants :

- Deux raccords anti-vibratiles de marques STENFLEX type GRV
- Deux vannes d'isolement
- Un kit de pression différentielle de même marque que le circulateur comprenant deux vannes d'arrêt, un manomètre de contrôle ainsi que la canalisation de raccordement aux prises de pression DN1/8 » sur les brides du circulateur
- Un clapet de non-retour

8.2.6 GROUPE D'EXPANSION

Composition

L'entreprise doit la dépose des anciens vases d'expansion et la pose d'un groupe de maintien de pression, comprenant :

- La mise en place de vannes d'isolement et de vidange
- Le groupe de maintien de pression.

Note de calcul

Volume de l'installation				
Désignation matériel	Quantité		Volume unitaire	Volume Total
promologis				
Acier noir tarif 10 ø 48,3x2,6	1,00 ml	✓	1,46 l/ml	1,5 l
Acier noir tarif 10 ø 76,1x2,9	456,20 ml	✓	3,88 l/ml	1 770,7 l
Acier noir tarif 10 ø 88,9x3,2	380,40 ml	✓	5,35 l/ml	2 033,5 l
Acier noir tarif 10 ø 114,3x3,6	120,00 ml	✓	9,01 l/ml	1 081,1 l
ballon R2	4,00		32	128,0 l
ballon R3	2,00		56	112,0 l
ballon R4	2,00		15	30,0 l
ballon R7	2,00		56	112,0 l
résidence 1				
estimation (demander confirmation à bourdarios)				
<u>chauffage</u>				
Acier noir tarif 1 et 2 ø 21,3x2,3	2 016,00 ml	✓	0,22 l/ml	441,6 l
Acier noir tarif 1 et 2 ø 33,7x2,9	720,00 ml	✓	0,61 l/ml	440,2 l
Acier noir tarif 1 et 2 ø 76,1x3,2	132,00 ml	✓	3,82 l/ml	503,7 l
<u>ECS</u>				
Acier noir tarif 10 ø 88,9x3,2	30,00 ml	✓	5,35 l/ml	160,4 l
échangeurs	2,00		10	20,0 l
bouteille, collecteurs				
Acier noir tarif 10 ø 273,0x6,3	3,00 ml	✓	53,26 l/ml	159,8 l
Acier noir tarif 10 ø 139,7x4,0	10,00 ml	✓	13,62 l/ml	136,2 l
résidence 1 sous-station primaire				
Acier noir tarif 10 ø 114,3x3,6	16,00 ml	✓	9,01 l/ml	144,1 l
Acier noir tarif 10 ø 133,0x4,0	10,00 ml	✓	12,27 l/ml	122,7 l
pot à boue	1,00		40	40,0 l
échangeurs	2,00		122	244,0 l
Volume total installation				7 681,4 l

Calculs du vase d'expansion		
Fluide	Nature	Eau
	Concentration en volume	
	Température de protection	
Conditions maximales	Température départ	80 °C
	Température retour	60 °C
	Moyenne	70 °C
	Densité	978 kg/m ³
Conditions minimales	Température	10 °C
	Densité	1 000 kg/m ³
Dilatation du fluide		2,23%
Coefficient de sécurité		25%
Soupape (valeur soup - alt vase + alt soup)	Pression relative de tarage de la soupape.	5,00 bars
	Pression de la soupape limitée à	95%
	Ps = Pression relative de tarage de la soupape.	4,75 bars
	Hauteur géométrique de l'installation au-dessus du vase d'expansion	24,00 m
	additionnelle minimale en haut de l'installation	0,20 bars
Vase d'expansion	Pv = Pression relative de gonflage du vase d'expansion	
Pv = Pression relative de gonflage du vase d'expansion. Cette pression est celle mesurée quand le vase est vide d'eau et doit être au moins égale à la hauteur géométrique de l'installation.		
	P0 = Pv =	2,65 bars
	Pression additionnelle remplissage	0,30 bars
	Pa = Pr = Pression relative de remplissage	2,95 bars
	Pe =	3,15 bars
Volume d'expansion du fluide		214 l
Volume de réserve		38 l
Volume nominal du vase d'expansion		280 l

Le groupe de maintien de pression est de type :

- Marque IMI ou équivalent
- Gamme Compresso Connect
- Modèle C 10.1-6 0 Connect
- Pose compresseur fixé au mur ou sur chaise
- Vase compresso CU 400.6

8.2.7 ROBINETTERIE

Conforme aux prescriptions du cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf coté secondaire.

Accessoires sur remplissage réseaux

Les compteurs d'eau et l'alimentation sont à conserver au maximum

8.2.8 CENTRALE DE DEGAZAGE CYCLONIQUE PAR DEPRESSION

En base

L'entreprise doit prévoir en base les 2 piquages avec vanne d'isolement pour raccordement de la centrale de dégazage.

- Raccord G 1/2"

L'insa dispose d'une centrale de dégazage sous vide transportable, il y a de forte chance que le mainteneur utilise cet équipement notamment pour la mise en service.

8.2.9 POT A BOUES

L'entreprise doit prévoir dans la sous-station la fourniture et la pose d'un pot à boues. Ce pot à boues est défini ci-dessous :

- Marque IMI ou équivalent
- Modèle ZEPARO G-FORCE

- Diamètre
- désemboueur magnétique ou équivalent
- Accessoires
 - Barreaux magnétiques
- Jaquette isolante souple

8.2.10 TRAITEMENT D'EAU ET DESEMBOUAGE

Cette prestation a été réalisé en phase provisoire de la résidence R1. L'entreprise doit le complément (non barré)

Avant mise en place des échangeurs l'entreprise doit procéder à un désembouage méticuleux des réseaux des bâtiments, qui comprend :

- ~~La pose du désemboueur décrit ci-dessus ou d'un équipement mobile si l'entreprise en a un à disposition~~
- ~~Injection d'un dispersant~~
 - ~~Pour les réseaux avec radiateurs alu ou réseaux électrozingué de type sans soude à PH neutre. Dosage suivant fiche technique à fournir.~~
 - ~~Type~~ ~~ECO DBLA ou équivalent~~
 - ~~Pour les réseaux et radiateurs en acier fonte de type avec soude. Dosage suivant fiche technique à fournir.~~
 - ~~Type~~ ~~ECO DBL ou équivalent~~
 - ~~L'entreprise doit laisser tourner les anciennes pompes sur le réseau pendant 1 semaine, elle pourra éventuellement pour augmenter la vitesse former des étages à tour de rôle~~
- Rinçage des réseaux, l'entreprise prévoit un gros rinçage des réseaux pour arriver à une teneur en fer < 1mg/l (environ 5 rinçages). L'entreprise prévoira toutes les dispositions pour évacuer l'eau sur les réseaux EU sans perturber la circulation du public.
- L'entreprise procède ensuite à l'analyse d'eau permettant de justifier le taux de fer (pas d'analyse après le passivant qui peut contenir une part de dispersant)
- L'entreprise réalise ses travaux d'hydraulique avec pose des vannes terminales et échangeur si solution retenue.
- Au moment du remplissage final et de la mise en service, l'entreprise prévoit l'injection d'un passivant de type tanins
- Type ECO CF 8833 ou équivalent

8.3 REPERAGE, ESSAIS ET MISE EN SERVICE

8.3.1 REPERAGE

Le repérage doit être conforme aux attentes du SGE avec :

- La mise en place d'une plaque gravée fixé à chaque équipement avec un numéro
- Le numéro est repéré sur le schéma de principe de la sous-station
- Les éventuelles manœuvre ou procédure sont détaillées avec ces numéros.

8.3.2 ESSAIS ET MISE EN EPREUVE

Nous rappelons que sur le réseau surchauffé les conduites sont soumises à un contrôle par radiographie de 10% et toutes les soudures si les essais de mise en pression ne sont pas réalisables.

L'entreprise doit également la mise en épreuve à 1,5 fois la pression de service soit 48 bars.

L'entreprise se reporte aux exigences du cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf.

8.3.3 FORMATION ET MISE EN SERVICE

Pour le réseau surchauffé, le remplissage est réalisé par le SGE uniquement. Il est interdit à l'entreprise d'ouvrir les vannes du réseau d'eau surchauffé, hors demande expresse du SGE.

L'entreprise doit prévoir la mise à disposition de personnel (électrique et hydraulique) le jour de la mise en eau par le SGE et se tenir à disposition durant leurs essais.

L'entreprise doit procéder à une formation de l'ensemble des intervenants (SGE et INSA) à la suite de quoi elle fera emmarger les personnes présentes sur le contenu complet de la formation. Ce document constituera le PV de Formation.