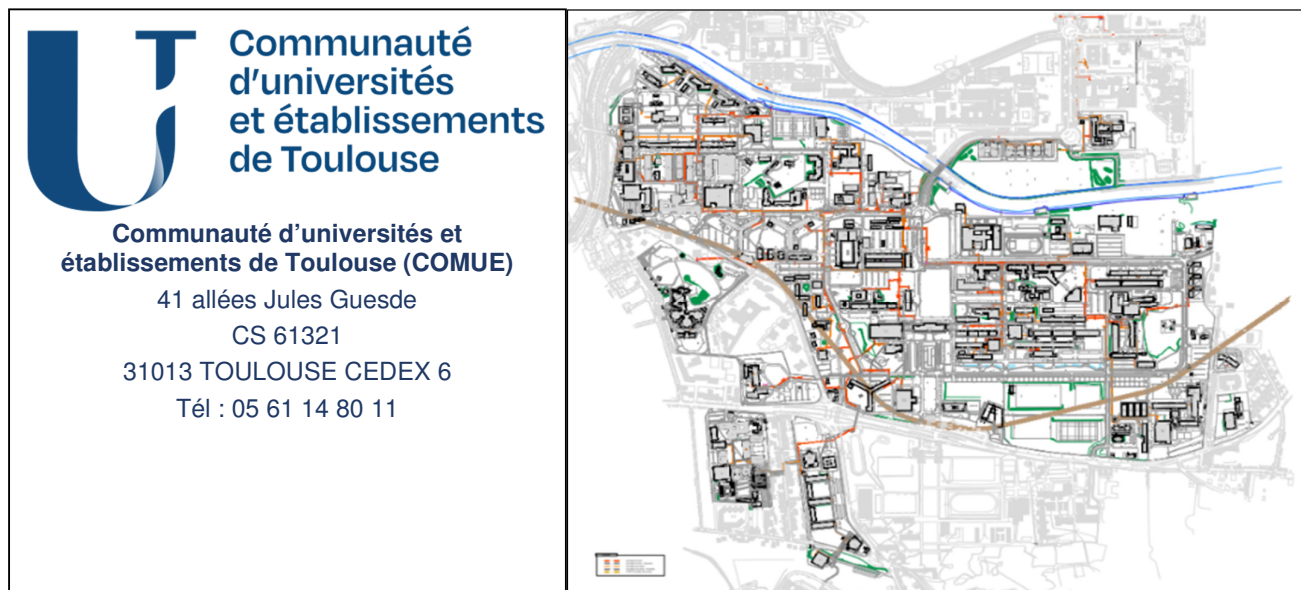


# UNIVERSITÉ DE TOULOUSE - SGE

Travaux de requalification des échangeurs  
sur l'eau surchauffée du SGE



## CCTP LOT 1 HYDRAULIQUE DCE

Version 01-2 du 19-11-2025

# SOMMAIRE

<b>1 GÉNÉRALITÉS</b>	<b>4</b>
1.1 Objet	4
1.1 Classement des bâtiments	4
1.2 Bordereau des documents remis	4
1.3 Phasage de l'opération	4
1.4 Mission d'études	4
1.5 Documents à fournir	5
1.5.1 En cours de chantier	5
1.5.2 En fin de chantier	5
1.5.3 Réception	5
1.6 Responsabilité et garanties	6
1.7 Délai	6
1.8 État des lieux	6
1.9 Compte prorata	7
<b>2 PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES</b>	<b>7</b>
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	8
2.3 Réservations, scellements et calfeutrements	9
<b>3 CAHIER DES PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES</b>	<b>9</b>
3.1 Divers	9
3.1.1 Purgeurs d'air automatiques	9
3.2 Appareils de mesure	9
3.2.1 Thermomètres	9
3.2.2 Manomètres	9
3.3 Canalisations sous pression	9
3.3.1 Tubes et raccords fer noir eau surchauffée	9
3.3.2 Tubes et raccords fer noir (réseaux secondaires)	11
3.3.3 Repérage	12
3.4 Calorifuges	12
3.5 Mise en service	12
<b>4 LIMITES DE PRESTATIONS</b>	<b>14</b>
4.1 Hors MARCHÉ	14
4.2 Exploitant – SGE	14
4.3 Organisme Habilité Requalification	14
<b>5 TRAVAUX / PHASAGE</b>	<b>15</b>
5.1 Enchaînement des étapes	15
5.2 Planning	15
<b>6 RAPPELS</b>	<b>16</b>
6.1.1 Définition	16

6.1.2 Lexique	16
<b>6.2 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE PRIMAIRE</b>	<b>16</b>
6.2.1 Contrôle par un OH	16
6.2.2 Requalification	17
<b>6.3 REPÉRAGE, ESSAIS ET MISE EN SERVICE</b>	<b>18</b>
6.3.1 Repérage	18
6.3.2 Essais et mise en épreuve	18
<b>7 TRAVAUX DIVERS</b>	<b>19</b>
7.1 sous-station sousmises hors Travaux	19
<b>7.2 INSTALLATION DE CHANTIER</b>	<b>19</b>
7.2.1 lieu de vie	19
7.2.2 Stockage matériel neuf et déposé	19
<b>7.3 Protection et nettoyage</b>	<b>19</b>
<b>7.4 travaux amiante (sous-section 4)</b>	<b>20</b>
<b>7.5 LEVAGE ET MANUTENTION (TR13)</b>	<b>21</b>
<b>7.6 DÉPOSE (TR02-TR03-TR12)</b>	<b>22</b>
<b>8 TRAVAUX HYDRAULIQUE</b>	<b>23</b>
<b>8.1 RÉSEAU PRIMAIRE</b>	<b>23</b>
8.1.1 CALORIFUGE	23
8.1.2 Brides provisoires – épreuve hydraulique (TR08)	24
8.1.3 Brides – sectionnement canalisation (TR01)	24
<b>8.2 RÉSEAU SECONDAIRE</b>	<b>25</b>
8.2.1 travaux préparatoire bâtiment avec ECS (TO10)	25
8.2.2 CALORIFUGE	26
8.2.3 Robinetteries	27
8.2.4 Équipements de sécurité	27
8.2.5 Brides – sectionnement canalisation (TR01)	27
<b>8.3 ÉCHANGEURS (TR04)</b>	<b>28</b>
8.3.1 Ouverture et stockage	28
8.3.2 Remplacement des joints	28
8.3.3 Nettoyage (TR06)	28
8.3.4 Cas des échangeurs trop gravement entartré	29
<b>8.4 TRAVAUX DE REQUALIFICATION</b>	<b>30</b>
<b>8.5 MISE EN SERVICE (TR11)</b>	<b>30</b>
<b>8.6 vidange, remplissage, essais et mise à disposition au SGE</b>	<b>31</b>
8.6.1 Vidange	31
8.6.2 Nettoyage et rinçage	31
8.6.3 Remplissage et purge	31
8.6.4 Mise en épreuve	31
8.6.5 Mise à disposition	31

# 1 GÉNÉRALITÉS

## 1.1 OBJET

Le présent descriptif est relatif à la requalification des échangeurs d'eau surchauffée dans le cadre de la DESP, sur le site du campus de l'université Toulouse III à RANGUEIL.

Ces travaux portent sur les bâtiments figurant dans les documents du dossier

## 1.1 CLASSEMENT DES BATIMENTS

Ces bâtiments sont classés Établissement Recevant du Public catégorie R. Néanmoins les travaux ne situent pas en zone recevant du public puisqu'ils sont limités à la sous-station primaire.

## 1.2 BORDEREAU DES DOCUMENTS REMIS

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

### Lot 1 Hydraulique

- 01 251105 CCTP Lot 1 hydraulique.pdf
- 02 251105 CDPGF lot 1 hydraulique.xlsx

### Lot 2 charnières

- 03 251104 CCTP Lot 2 charnières échangeurs.pdf
- 04 251105 CDPGF lot 2 charnières.xlsx

### Annexes

- Dossier CCTP SGE
  - 09 SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf
- Dossier Photos par sous-stations
- Dossier Rapport amiante
- 05 251107 Fiches travaux.pdf
- 05 251107 Fiches travaux.xlsx
- 06 251107 SSP Liste des sous-station primaire.pdf
- 07 240126 SGE Plan de masse SSP V04.pdf
- 08 251107 Planning.pdf

## 1.3 PHASAGE DE L'OPERATION

L'objectif est que l'ensemble des travaux pouvant impacter le confort des utilisateurs soient réalisés :

- Avant le démarrage de la période de chauffe (15 octobre – 1<sup>er</sup> mai) sur les bâtiments ou la sous-station n'assure que le chauffage
- Ou/et dans des délais brefs sur les sous-stations fonctionnant toute l'année notamment pour la production d'ECS

## 1.4 MISSION D'ETUDES

Les études techniques du présent marché, 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
- Plans d'exécution
- Plans d'adaptation chantier (PAC)

- Plans de réservation
- Schémas techniques
- Documentation technique du matériel
- Schémas armoires normalisées et repérées
- Détails fabrication
- Plans de supports
- Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

**Interlocuteur principal au bureau d'études**

Les coordonnées du bureau d'études sont :

- HYLOZ
- 9, chemin de Lourmet 31180 CASTELMAUROU
- Tel 06 49 45 86 92 Courriel [yannick.joseph@hyloz.fr](mailto:yannick.joseph@hyloz.fr)

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

- M Yannick JOSEPH

## 1.5 DOCUMENTS A FOURNIR

### 1.5.1 EN COURS DE CHANTIER

L'entreprise fournit tous les documents propres à l'exécution (fiche technique, schéma modifiés, méthodologie et procédures) 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 :

- Sélection des équipements techniques (débit, pression...)
- Documentation matérielle
- Planning des interventions par équipe

### 1.5.2 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
  - Un schéma de principe corrigé de la sous-station sous un cadre plastique
  - Un exemplaire sur support informatique (clé USB) ou lien numérique
- Pour le maître d'œuvre
  - Un lien numérique

### 1.5.3 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 marché devra lui fournir gratuitement sur simple demande et dans un délai de huit jours tous les plans et notices de l'installation.

### 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.

## 1.6 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.

## 1.7 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 terminé pour exploitation dans le délai précisé dans les pièces administratives et le planning fourni.

## 1.8 ÉTAT DES LIEUX

Etant donnée le nombre de sous-station à visiter et la ressemblance entre elle, il n'est pas imposé aux entreprises de visiter toutes les sous-stations, nous avons établi des fiches récapitulatives par sous-station et mettons à disposition de l'entreprise toutes les photos à notre disposition.

Lors de la visite que l'on fixera à 2 h nous pourront visiter toutes les sous-station ci-dessous :

- Tripode B
- Administration
- HLM
- 2R1

- 1A
- Intégrales
- U3

Nous proposerons celle que nous estimons les plus compliquées et celle que nous trouvons les plus faciles.

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 ;
- etc.

## 1.9 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 ;
- 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 manière 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.

Par ailleurs, 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 conduisant à 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.

Sont joints en annexe les cahiers des charges du SGE (voir liste 1.2 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
- Directive 2014/68/UE du parlement européen et du conseil du 15 mai 2014 relative à l'harmonisation des législations des états membres concernant la mise à disposition sur le marché des équipements sous-pression
- 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 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

##### Eau surchauffée

- SNCU-FEDENE 05-2020 CTP Suivi en service avec Plan d'inspection des échangeurs de chaleur de réseaux de chauffage urbains

##### 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

### 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

### 2.1.2.3 Documents Techniques Unifiés

Sont applicables en général tous les DTU et notamment :

- 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 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 marché.

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 marché unique.

## 3 CAHIER DES PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

Voir cahier des charges SGE, 09 Prescription hydraulique 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

Non prévu dans cette opération.

#### 3.2.2 MANOMETRES

Voir prescription cahier des charges SGE, 09 Prescription hydraulique 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 SURCHAUFFEE

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

Les travaux de modifications des tuyauteries seront à adapter suivant les sous-stations retenues (voir ci-dessous), mais il est impératif de retenir que les tuyauteries ne sont pas systématiquement refaites.

Les réseaux remplacés sont de type acier au carbone sans soudure type P 265 GH -TC1 conforme à la norme EN 10216-2, conformément aux prescriptions particulières et au cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf (tuyauterie secondaire).

Les tuyauteries sont mises en peinture anticorrosion conformément au cahier des charges SGE.

Les tubes sont assemblés par soudage sans raccord démontable.

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.

Les coudes sont impérativement avec un rayon de courbure de 3D.

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

#### Exécution et contrôle des soudures

Le soudage des canalisations sera exécuté conformément aux prescriptions du CODETI 2006. Les procès-verbaux de qualification délivrée 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.

Dans le cas de tuyauterie rajoutée une radiographie entre la tuyauterie existante et la nouvelle est exigée.

Le pourcentage des contrôles par radiographie est déterminé selon la réglementation actuelle, sachant que le minimum est fixé à 10% des soudures réalisés 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. À 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 sera dans l'obligation d'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.

#### 3.3.1.1 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 anti-rouille 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 aura l'obligation de 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.

### 3.3.1.2 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 distincte, 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 ≤ 40 mm	2,25 m
> 40 mm	3,00 m

### 3.3.3 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 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 installé.

**Canalisation**

Pas de prescription particulière.

**Évacuation**

Contrôle du parfait écoulement.

**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 LIMITES DE PRESTATIONS

### 4.1 HORS MARCHÉ

Le projet ne comprend pas les travaux suivants :

- Requalifications des canalisations
- Requalifications des tuyauteries
- Remplacement des échangeurs
- Remplacement des accessoires vétustes (ne correspondant pas au standard du SGE)
  - Vannes de sécurité ou de régulation ou de décharge
  - Compteur d'énergie
- Pose de charnière sur les échangeurs platulaire en étant dépourvu

### 4.2 EXPLOITANT – SGE

#### A charge du SGE

##### Plan d'inspection

Dans le cadre de la requalification le SGE devra réaliser et faire valider par un organisme habilité, le plan d'inspection comprenant notamment :

- Les attestations de contrôle et de bon fonctionnement des accessoires de sécurité
- Les dossiers d'exploitation
- Les plans d'inspection de chaque échangeur

##### Intervention sur réseau d'eau surchauffée

L'entreprise CVC ne devra pas intervenir sur le réseau d'eau surchauffée en fonctionnement.

Avant toutes interventions, le SGE devra prévoir les prestations suivantes :

- Le double isolement des réseaux coté primaire (eau surchauffée)
- La vidange des réseaux d'eau surchauffée

Après les travaux et la requalification, le SGE devra prévoir :

- Le remplissage et la remise en chauffe des réseaux cotés primaire (eau surchauffée)
- La mise en service des réseaux cotés primaire (eau surchauffée)

##### Consignation électrique de la sous-station

Le SGE doit la consignation des armoires électriques avant l'intervention de l'entreprise.

### 4.3 ORGANISME HABILITE REQUALIFICATION

#### A charge de l'OH

L'OH, accompagné d'un technicien doit :

- La fourniture du manomètre permettant la mise en épreuve de l'échangeur
- Le ressuage des soudures et contrôle des soudures à ultrasons
- Validation de l'épreuve hydraulique
- Requalification des échangeurs

#### A charge de l'entreprise

L'entreprise, doit, lors de la visite du bureau de contrôle :

- L'ouverture de l'échangeur (fait au préalable)
- L'installation des brides pleines pour la fermeture des échangeurs et la pose du manomètre fourni par le bureau de contrôle.
- La fourniture de d'un manomètre (en secours)
- La fourniture de la pompe à épreuve et montée en pression
- La présence permanente d'un personnel avec le bureau de contrôle lors de la visite.

## 5 TRAVAUX / PHASAGE

### 5.1 ENCHAINEMENT DES ETAPES

L'entreprise devra réaliser les travaux décrit dans l'ordre indiqué en suivant :

- Mise en place des piquage et mise en service de la chaufferie provisoires pour les bâtiments ayant des besoins permanents
- Double isolement coté primaire (SGE)
- Vidange coté primaire (SGE)
- Préparation chantier avec balisage de la zone de stockage à l'extérieur de la sous-station. (Lot 1)
- Isolement et vidange des tuyauteries du réseau secondaire (lot 1).
- Dépose des calorifuges (tuyauteries, accessoires, échangeurs) (lot 1).
- Mise en place des charnières sur les portes des échangeurs (lot 2)
- Fourniture du dossier DESP (lot 2)
  - Par soudure réalisée (ce document indique la modification réalisée et vient compléter le dossier DESP de l'échangeur du MOA)
- Suivant les cas découpe des tuyauteries et pose de bride pour faciliter le démontage (lot 1).
- Remplacement des accessoires de sécurité vétustes ou non marqués (lot 1).
- Fourniture du dossier DESP (lot 1)
  - Par soudure réalisée
  - Par bride posée
- Dépose des tuyauteries gênant la requalification de l'échangeur (lot 1).
- Manutention des couvercles, têtes et corps des échangeurs (lot 1).
- Ouverture de l'échangeur (lot 1).
- Dé-jointage de l'échangeur (lot 1).
- Nettoyage mécanique de l'échangeur (lot 1).
- Nettoyage chimique de l'échangeur (lot 1).
- Visites de contrôle
  - Pose des brides provisoires pour la mise en épreuve (lot 1)
  - Contrôle visuel (interne et externe) (OH requalification)
  - Contrôle des soudures / ressuage (OH requalification)
  - Contrôle des épaisseurs de l'échangeur (OH requalification)
  - Mise en place du manomètre de l'OH (lot 1)
  - Réalisation de l'épreuve hydraulique (OH requalification)
- Dépose des brides provisoires (lot 1).
- Remplacement des joints des échangeurs et fermeture (lot 1).
- Essais et mise en épreuve échangeur coté secondaire (lot 1).
- Repose des canalisations préalablement déposée (lot 1).
- Réfection du calorifuge (lot 1).
- Remplissage et purge d'air coté secondaire (lot 1)
- Remplissage, mise en chauffe coté primaire et mise en service coté secondaire (SGE)

### 5.2 PLANNING

#### Principe

Les travaux auront lieu après la période de chauffe situé entre le 15 octobre et le 15 avril.

Les contrôles de requalification pourront être réalisés de manière bimensuelle par l'organisme habilité. L'entreprise préparera donc une série de sous-station à présenter à chaque visite.



L'entreprise devra par conséquent alterner entre des périodes de pose et mise à disposition des échangeurs et remise en état de la SST après feu vert de l'OH.

Au mois d'août tous les efforts sont concentrés sur les adaptations et nettoyage des échangeurs des sous-stations fonctionnant toute l'année avec ECS.

## 6 RAPPELS

### 6.1.1 DEFINITION

Voir DESP et arrêté du 20 novembre 2017.

### 6.1.2 LEXIQUE

- ES : Eau Surchauffée
- DESP : Directive Européenne Equipements Sous Pression
- OH : Organisme Habilité
- BC : Bureau de Contrôle
- SGE : Société de Gestion d'Énergie

## 6.2 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE PRIMAIRE

➤ *Remarques relatives au document du SGE et appliqué sur cette opération*

### Caractéristiques propres aux conditions de service

Les pressions retenues sont de :

- |   |         |
|---|---------|
| • Pression de tarage des soupapes (production ES) | 17 bars |
| • Pression dynamique des pompes (production ES)   | 10 bars |
| • Pression totale maximale du réseau              | 27 bars |

Les températures retenues sont les suivantes :

- |   |        |
|---|--------|
| • Température maximale, coté primaire   | 200 °C |
| • Température maximale, coté secondaire | 90 °C  |

### Caractéristiques propres aux échangeurs

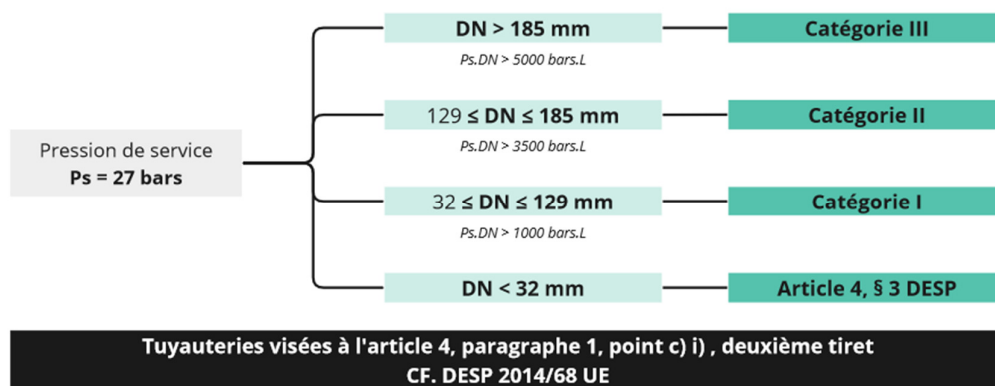
- Pression de service CF fiche descriptive (travaux)
- Pression d'épreuve CF fiche descriptive (travaux)

Les caractéristiques des échangeurs sont décrites dans le dossier d'exploitation et rappelées sur chaque fiche descriptive des sous-stations (fiches travaux).

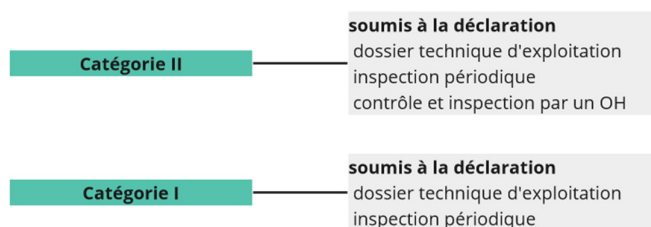
### 6.2.1 CONTROLE PAR UN OH

Nous rappelons que la DESP 2014/68/UE est applicable aux installations d'eau surchauffée et détermine les contrôles réglementaires applicables aux tuyauteries et récipient sous-pression.





Pour le réseau d'eau surchauffée du SGE (rappel :  $P_s = 27$  bars), les tuyauteries ayant un diamètre intérieur est supérieur à 129 mm font partie de la catégorie II de la DESP. Ces tuyauteries devront être contrôlées et inspectées par un organisme habilité (OH).

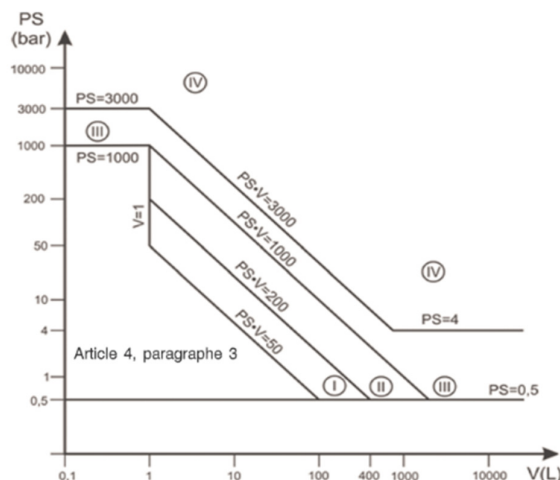


## 6.2.2 REQUALIFICATION

### Échangeur

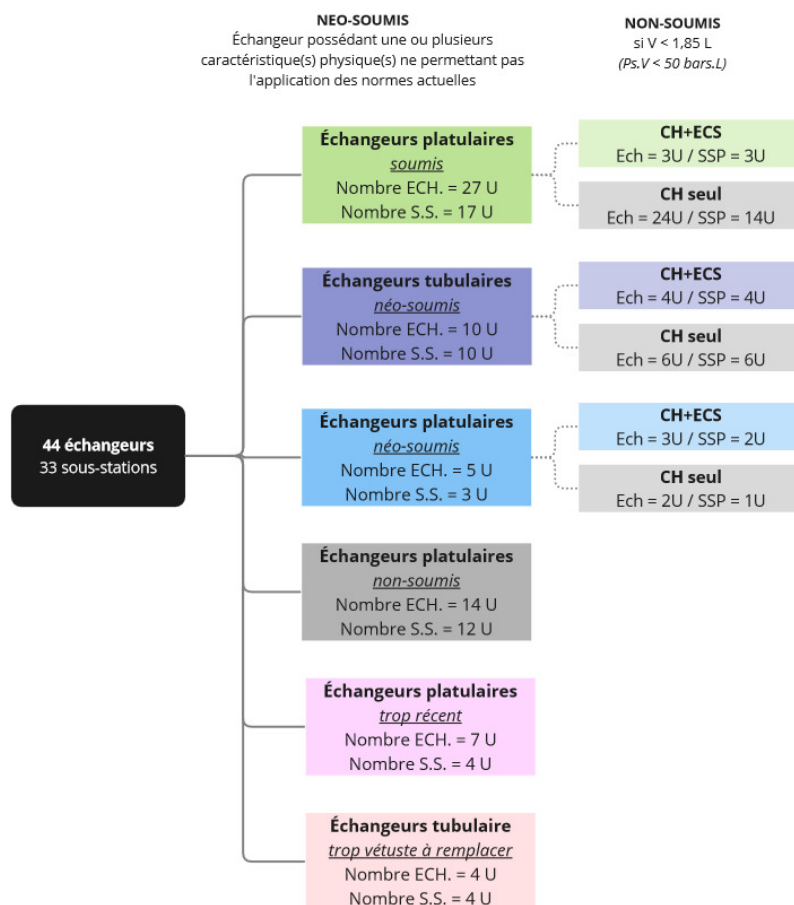
Si le produit de la pression de service et le volume du récipient est supérieur à 200 L. Bars alors l'échangeur est soumis aux contrôles et aux inspections d'un OH. Si l'échangeur soumis a été construit avant l'année 2004 alors l'échangeur est considéré comme étant néo-soumis.

#### Récipients visés à l'article 4.1.a.i deuxième tiret de la DESP 2014/68/UE



- L'entreprise trouvera dans le DCE un listing de la nature des échangeurs, qui sera réprécisé sur chaque fiche récapitulative travaux.

### Nombre d'échangeur soumis, néo-soumis et non-soumis classé par type d'échangeur.



L'entreprise devra requalifier au total 44 échangeurs répartis dans 33 sous-stations. Parmi ces échangeurs, nous pouvons compter 27 soumis et 15 néo-soumis. Attention certaines sous-stations peuvent abriter plusieurs catégories et types d'échangeur.

## 6.3 REPÉRAGE, ESSAIS ET MISE EN SERVICE

### 6.3.1 REPERAGE

Le repérage devra être conforme aux attentes du SGE avec :

- Laisser apparent la plaque gravée fixé de chaque équipement (à la fin des travaux)
- Modifier le schéma de principe de la sous-station (si nécessaire)

### 6.3.2 ESSAIS ET MISE EN EPREUVE

#### Coté primaire

Suivant du bureau de contrôle lors de visite.

L'entreprise devra se reporter aux exigences de la DESP, de l'arrêté du 20 novembre 2017 et du CTP concernant la requalification des échangeurs.

- (1) La pression d'épreuve sera confirmée sur site par le bureau de contrôle (OH).
- (2) La pression de service est celle indiquée sur la plaque signalétique de l'échangeur.

#### Coté secondaire

L'entreprise devra la mise en épreuve des tuyauteries modifiées (brides) et remplacement des joints des échangeurs à 150% de la pression de service de ces derniers (par exemple : PS 10 bars donne 15 bars pour la mise en épreuve).

## 7 TRAVAUX DIVERS

### 7.1 SOUS-STATION SOUSMISES HORS TRAVAUX

Nous rencontrons le cas de plusieurs sous-station soumises au titre de la DESP mais ne faisant pas partie des travaux de préparation dans le présent marché ou dont la requalification est compromise d'entrée.

**Pour le RU-1**

L'échangeur est sortie des travaux de requalification par le MOA car des travaux de rénovation sont prévus très prochainement.

**Pour le 4R3**

Le bâtiment est actuellement inoccupé donc non inclus dans les travaux selon MOA.

**Cas de l'IGC**

L'IUT génie chimique a un échangeur avec une pression de service de 22 bars inférieure aux 27 bars du SGE. Sa pression d'épreuve étant de 31 bars, il est néanmoins maintenu dans les travaux mais la requalification est compromise.

**Pour BIO 3 sur l'INSA**

L'échangeur à une pression de service de 15 bars et une pression d'épreuve de 22 bars. Cet échangeur a une pression de service nettement inférieure à celle du SGE. Cet échangeur doit être impérativement remplacé, pour cette raison il n'est pas prévu de travaux en vue de le requalifier (vue avec le MOA). L'OH devra cependant le contrôler et probablement donner un avis négatif.

### 7.2 INSTALLATION DE CHANTIER

#### 7.2.1 LIEU DE VIE

L'entreprise devra prévoir l'installation de chantier comprenant une salle de repos.

L'entreprise CVC pourra utiliser les toilettes et sanitaires désignés par le SGE.

Un emplacement pour un container sera attribué en début de chantier, si elle le désire. Nous rappelons que le chantier est particulièrement étendu.

#### 7.2.2 STOCKAGE MATERIEL NEUF ET DEPOSE

Dans cette opération l'entreprise doit la dépose de tuyauteries, calorifuge tout en réalisant des opérations de nettoyage, pour cela, il sera nécessaire de sortir le matériel déposé à l'extérieur de la sous-station et le stocker dans une zone balisée interdisant l'accès au public.

L'entreprise prévoira en cas de risque de pluie des palettes et des bâches afin d'éviter de mouiller les équipements.

En fin de journée, le matériel est rentré dans la sous-station.

L'entreprise devra prévoir :

- Le balisage d'une zone de stockage située devant la sous-station. Cette zone sera sous la seule surveillance et responsabilité de l'entreprise.
  - Le déplacement et le stockage des équipements CVC dans la zone protégée, en début de journée.
  - Le déplacement et le stockage des équipements CVC dans la sous-station, en fin de journée.
- *Aucun équipement ne devra rester à l'extérieur durant la nuit, le week-end ou jours fériés.*

### 7.3 PROTECTION ET NETTOYAGE

L'entreprise prévoit dans sa prestation le nettoyage de la sous-station après chaque intervention.

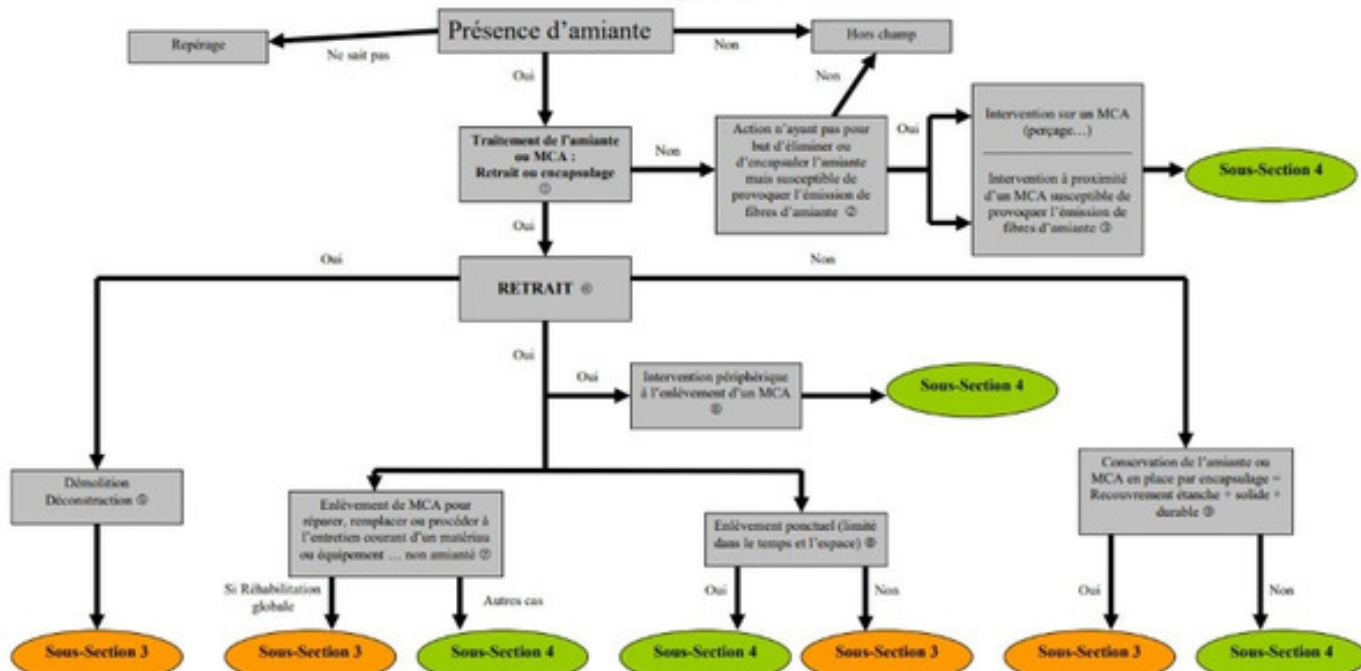
La prestation comprend :

- Mise en place de polyane et de protection permettant le nettoyage des échangeurs sans mouiller les installations périphériques
- L'aspiration des eaux souillées et résidus (boues, morceau de calcaire, tartres, poussières...)
- Enlever le polyane après intervention

- Nettoyage du local (balayer, serpillier, dépoussiérer, nettoyer et remettre en état l'installation, le local ainsi que la zone de stockage extérieure)

## 7.4 TRAVAUX AMIANTE (SOUS-SECTION 4)

Distinction sous-section 3/sous-section 4 pour les opérations exposant à l'amiante sur des immeubles par nature ou par destination\*



\* Dans le cadre de travaux, modifications industrielles et ouvrages d'art métalliques (coordonnées métalliques, joints soudés, vases ferries...) qui peuvent avoir la qualité d'immeubles par destination, mais qui nécessitent pour leur mode d'entretien une stratégie de maintenance périodique et qui relèvent de ce fait de la fiche relative aux opérations de maintenance sur les équipements industriels. La notion, issue du code civil, d'immeubles par nature vise les ouvrages indissociables du sol et de sous-sol (concrètes, bois, maçonneries, etc.), tandis que celle d'immeubles par destination (article 524 du code civil) vise les éléments rendus solidaires ou incorporés à des immeubles par nature tels que des constructions ou aménagements par exemple. Les opérations d'entretien ou de maintenance sur ces immeubles relèvent de ce logement.

Direction générale du travail (DGT) - Bureau des risques chimiques, physiques et biologiques (CRB) - 4 mars 2013

### Diagnostic

Un diagnostic a été réalisé sur toutes les sous-stations non rénové depuis 2002.

Ce diagnostic porte sur les échangeurs, brides et calorifuge qui sont antérieur à 2002 et notamment sur les échangeurs tubulaires antérieur à 2002.

Les principaux matériaux suspectés de présence d'amiante sont les calorifuges, les joints de brides ou d'échangeurs tubulaires.

Le Diagnostic joint dans le dossier fait état d'aucune présence de MCA.

Un doute peut subsister sur les joints des échangeurs tubulaires (la prise d'échantillon n'étant pas forcément réalisable) pour cette raison nous invitons l'entreprise à tout mettre en œuvre pour protéger son personnel lors du démontage des ces joints.

Ils seront ensuite emballés et évacués avec le doute de présence de MCA en filière de destruction.

### Qualification entreprise

Il est demandé à l'entreprise de pouvoir intervenir dans le cadre de la sous-section 4 pour manipuler et/ou retirer ponctuellement de l'amiante.

L'entreprise doit donc fournir les qualifications de son personnel indiquant qu'ils ont bien effectué la formation et qu'ils sont aptes à intervenir dans le cadre de la sous-section 4.

### Tranches optionnelle

9 sous-stations équipés de vieux échangeurs tubulaires sont à chiffrer en tranches optionnelles en intégrant le traitement de l'amiante en sous-section 4.

Les travaux à prévoir par l'entreprise dans ces sous-stations sont :

- Traitement en sous-section 4 des joints des brides à retirer
- Traitement en sous-section 4 de l'échangeur (voir problématique ci-dessous)

#### Problématique échangeurs

Les échangeurs étant équipés de brides à emboîtement, le joint ne sera pas visible et ne sera donc probablement pas analysé, un doute persistera.

L'entreprise a pour mission d'ouvrir l'échangeur et du coup de changer le joint à chaque fois.

Nous proposons le protocole suivant à valider dans le cadre de la sous-section 4. L'encapsulage n'étant pas forcément réalisable sur la tête de l'échangeur, nous proposons de :

- Sortir l'échangeur entier à l'extérieur (zone ventilé)
- Mettre en place un périmètre et équiper les opérateur d'EPI adapté à l'opération
- Procéder au retrait du joint avec un encapsulage dès que possible
- L'entreprise se charge d'envoyer les MCA dans des sites d'incinération et inertage

L'entreprise est en mesure de proposer d'autres méthodologies mais qui auront été validé par l'inspection du travail ou tout autre personne habilité. Le fait de sortir l'échangeur étant non négligeable comme manipulation, tout protocole validé évitant cette manutention sera valorisé.

#### Critère d'affermissement des tranches optionnelles

Plusieurs critères rentreront en compte pour l'affermissement des options :

- Le montant total des travaux de requalification
- Les échangeurs étant vieux le SGE se réserve le choix de ne pas requalifier le ou les échangeurs et de partir dans une rénovation plus importante

## 7.5 LEVAGE ET MANUTENTION (TR13)

### **Principe**

Etant donné les contraintes d'accès au site, la manutention des couvercles (portes), des têtes ou des corps d'échangeur devra être impérativement étudiée au cas par cas en se rapportant aux fiches travaux et à la visite DCE obligatoire.

### **Matériel de manutention / levage**

L'entreprise devra prévoir le matériel de manutention ou de levage adapté à la charge à transporter et l'espace disponible, tel que le matériel suivant :

- Chèvre,
- Potence,
- Palan,
- Diable ou planche à roulette,
- Manille,
- Tréteau métallique...

### **Support provisoire**

L'entreprise CVC devra prévoir la fourniture et la pose de support provisoire de type lambourde en bois permettant d'asseoir l'échangeur une fois déplacé (s'il est déplacé).

### **Échangeur**

L'entreprise devra prendre toutes les précautions indiquées sur les documentations techniques du constructeur concerné afin de déplacer en toute sécurité l'échangeur.

### Déplacement

S'il est nécessaire de déplacer l'échangeur, l'entreprise devra utiliser les anneaux de levage des couvercles (portes) ou du corps de l'échangeur, pour permettre l'emploi de manille, d'élingue à crochet ou d'un palonnier de levage.

### Ouverture

L'entreprise ouvrira les échangeurs pour le nettoyage et le contrôle. Nous pouvons rencontrer les cas suivants (voir fiches) :

- Echangeurs équipées de charnières permettant l'ouverture et dans un espace dégagé
- Echangeurs non équipés de charnières nécessitant de prévoir un levage pour retirer les portes (il ne doit rester que les 2 ou 3 cas d'échangeurs différents de barriquand.
- Echangeurs équipés ou pas de charnières, mais situés tel que l'ouverture complète est impossible nécessitant de prévoir un levage pour déplacer l'échangeur et éventuellement retirer les portes

## 7.6 DÉPOSE (TR02-TR03-TR12)

### Principe

L'entreprise devra le repérage, la dépose et l'évacuation des installations hydrauliques gênant l'ouverture des échangeurs (voir fiches fournies).

- Cette prestation comprend la dépose et l'évacuation de l'intégralité des éléments. Cette prestation devra permettre la réalisation des modifications prévues et la requalification des échangeurs.
- L'entreprise chiffrera sur la base de fiches récapitulatives stipulant les travaux à réaliser dans chaque sous-station et grâce à la visite des installations qu'elle aura réalisé au préalable avec la maîtrise d'œuvre et/ou maîtrise d'ouvrage (visite DCE).

### Équipements hydrauliques

Liste des équipements à déposer (ci-après)

- Dépose des capteurs et équipements électriques (avec ou sans déconnexion électrique, au choix de l'entreprise)
- Dépose des calorifuges avec démontages de l'isoxal le plus proprement possible, dépose soigneuse des coquilles isolantes
- Dépose des tuyauteries gênantes (**TR02**)
- Dépose des accessoires hydrauliques tels que purge, manomètres...
- Dans certains cas, les purges ne semblent pas correctement supportées. On privilégiera la mise en place d'une bride avec un support en amont sur la conduite pour éviter de déposer l'ensemble conduites et purges.
- Dépose des accessoires de sécurité en vue d'un remplacement
- Localisation (plan non-exhaustif) CF fiches travaux

L'entreprise doit prévoir la repose des équipements (ci-après) au remontage final :

- Des calorifuges (concernée par les travaux) (calorifuge remplacé)
- Des tuyauteries (gênantes et concernées par les travaux) (**TR02**)
- Des accessoires sous-pressions (gênants et concernés par les travaux) (**TR03**)
- Des kits de pression (gênants et concernés par les travaux) (**TR03**)

### Cas des sous-stations avec ECS

L'entreprise doit entrer le nettoyage et la visite de contrôle un remontage de l'isolant car l'installation reste en chauffe. L'isolant est maintenu par du scotch, il n'est pas forcément nécessaire de remettre le revêtement isoxal.

### Équipements électriques (TR12)

L'entreprise CVC devra prévoir :

- La déconnexion des équipements électriques des sous-stations qui le nécessitent
- La dépose et repose des équipements, chemins de câbles et alimentations électriques gênants le nettoyage ou les travaux

### Protection des équipements démontés

Durant le temps que les contrôle soient réalisés une partie des réseaux vont être stocké à l'air libre, les échangeurs seront ouverts...

Il est demandé à l'entreprise de :

- Bien sécher les conduites et s'assurer de leur vidange naturelle en évitant les poches d'eau pouvant corroder la conduite
- Boucher les extrémités des tuyauteries avec des films plastiques ou scotchés pendant la durée du stockage
- Fermer les échangeurs avec un film plastique après nettoyage et séchage et qui sera ouvert le jour du contrôle, suivant les délais de fermeture il sera nécessaire de les refermer.



## 8 TRAVAUX HYDRAULIQUE

### 8.1 RÉSEAU PRIMAIRE

Les travaux de modifications des tuyauteries seront à adapter suivant les sous-stations retenues voir ci-dessous.

Nous rappelons que l'intégralité des soudures sur les réseaux primaires sera réalisée par des soudeurs avec les qualifications DESP en cours de validité.

Ces documents seront impérativement joints au dossier d'appel d'offre.

#### 8.1.1 CALORIFUGE

Conforme au cahier des charges SGE, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf, paragraphe 4.3.7 calorifugeages.

Démontage aisé avec réservation des manœuvres de robinetteries et entretien courant sans risques de dégradation.

Protection contre les rongeurs.

Calorifuge de type coquille en fibre minérale multidirectionnelle lié par une résine thermodurcissable de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie.

- Masse volumique 90 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique < 0,040 W/mK à 50°
- Matériaux incombustibles M0

Les coquilles sont de type Ouest ISOL, LR90 + armacell noir revêtue de toile multicouche aluminium grille de verre et d'un enduit acrylique, ou techniquement équivalent.

Revêtement en isoxal 6/10mm.

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

Les points particuliers type vannes, filtres, pompes sont traités avec des isolants types matelas souples démontables, marque Colomat, OI-Mat ou équivalent d'épaisseur minimale 50mm.

Les épaisseurs de calorifuge à prendre en compte sont :

- Tuyauterie jusqu'au DN40 50 mm
- Tuyauterie au-delà de DN40 70 mm

Pour les réseaux en extérieur et vide sanitaire, il est rajouté un enduit bitumeux avec bande de tissu de verre enroulé.

#### Calorifuge des points singuliers

Le réseau eau surchauffée étant particulièrement déperditif, il est prévu une isolation de tous les points singuliers (rajouté dans le cadre des travaux). Ces calorifuges sont facilement démontage et sur mesure :

- Marque CALOMAT, SOLI-HOUSE ou équivalent
- Type isolant sur mesure plats
- Température limite 300 °C
- Résistance thermique de l'âme isolante minimale 1,15 m<sup>2</sup>.K/W
- Couleur de l'enveloppe de préférence dissemblable du gris de l'isoxal
- Système de fermeture sangle et boucles + velcro

Les points singuliers sont notamment :

- Les brides
- Les échangeurs

#### Calorifuge des échangeurs

##### Cas des échangeurs platulaires

Fourniture et pose au lot 2 serrurerie échangeur.

##### Cas des échangeurs tubulaires

Suivant l'état des calorifuges (voir demande dans les fiches annexes) il est préconisé de refaire le calorifuge en intégralité :

- Réfection complète du corps coté secondaire (suivant prescription âme isolante et revêtement coté secondaire)
- Réfection complète de la tête cotée primaire (suivant prescription âme isolante et revêtement coté primaire)
- Mise en place d'un matelas isolant comme décrit au paragraphe précédent pour la bride séparant le primaire du secondaire. L'entreprise pourra également proposer une coiffe englobant tête et bride réalisé uniquement avec un matelas isolant.

### 8.1.2 BRIDES PROVISOIRES – EPREUVE HYDRAULIQUE (TR08)

L'objet consiste à fermer la partie primaire des échangeurs, pour permettre la mesure de la pression interne et le remplissage à la pompe à épreuve.

L'entreprise devra faire en sorte d'avoir autant de jeux de bride que :

- De diamètre (**du DN20 au DN125**)
- D'équipe travaillant en simultanée (lors des visites de contrôle)

L'entreprise procédera à la pose :

- D'une bride pleine
- D'une bride possédant une bobine ou un bossage femelle soudé donnant la possibilité d'accueillir le manomètre du bureau de contrôle de diamètre 15/21 ainsi qu'une vanne permettant la connexion à la pompe d'épreuve (DN à déterminer selon la pompe)

Ces brides sont installées durant les semaines de visite du bureau de contrôle. La visite de chaque échangeur dure entre 20 et 60 mn, l'entreprise doit donc toujours avoir un temps d'avance pour permettre de ne jamais attendre pour réaliser les contrôles. Le déroulement devrait se faire dans l'ordre suivant :

- Le contrôleur effectue les vérifications visuelles des échangeurs avec coté primaire ouvert, puis passe sur un autre échangeur ou sous-station
- Pendant ce temps l'entreprise installe les brides et le contrôleur reviendra pour contrôler la mise en épreuve.

#### Composition

Ces brides sont conformes au cahier des charges du SGE et sont composées :

- Bride pleine d'un côté
- Bride taraudée de l'autre côté avec les accessoires suivants
  - Bobine en DN20
  - Tés en DN 20
  - Raccord / réduction (15/21) pour manomètre (fourni par le bureau de contrôle)
  - Raccord/réduction pour pompe à épreuve

Le montage complet sera PN40 au minimum

### 8.1.3 BRIDES – SECTIONNEMENT CANALISATION (TR01)

#### Principe

- Lorsque la tuyauterie fera plus de 3 mètres
  - Lorsque le démontage des brides implique la dépose de purge directement soudé sur le côté primaire
  - Et/ou sera précisée sur les fiches descriptives des travaux des sous-stations,
- , l'entreprise devra prévoir la découpe de la tuyauterie afin de pouvoir incorporer une bride permettant de scinder la canalisation en deux et de déposer uniquement la partie située entre la bride et l'échangeur.

L'entreprise fera en sorte :

- Que la partie à déposer soit le plus petit possible tout en permettant le passage de la bride pleine

#### Bride

L'entreprise devra la fourniture, la pose de bride en acier BF 42 conforme au cahier des charges du SGE ainsi que la réalisation des soudures les concernant.

Cette bride devra être compatible :



- à la pression maximale de service CF cahier des charges du SGE
- à la pression d'épreuve de la canalisation CF cahier des charges du SGE
- à la température maximale CF cahier des charges du SGE
- Aux normes en vigueur...

#### Attestation

L'entreprise devra réaliser les soudures de chaque bride posée et procéder à tous les contrôles nécessaires, pour compléter et envoyer une attestation de parfaite exécution des soudures.

Si dans le cadre de ces travaux et en catégorie 1 ou 2, l'entreprise rajoute des morceaux de tuyauterie, ceux-ci rentrent dans le cadre de la DESP et nécessite la remise d'un dossier DESP avant la mise en chauffe de l'installation.

## 8.2 RÉSEAU SECONDAIRE

**L'entreprise se reporte aux fiches descriptives des sous-stations, décrivant les travaux à réaliser par sous-station.**

### 8.2.1 TRAVAUX PREPARATOIRE BATIMENT AVEC ECS (TO10)

Dans les cas des bâtiments de logement où l'ECS nécessite un fonctionnement permanent il y aura 2 possibilités :

- Soit le CROUSS accepte une coupure mais qui pourrait difficilement dépasser 1 semaine
- Soit on prévoit la pose de vanne de bypass et on met en place une chaufferie provisoire au fioul

Les lignes ci-dessous décrivent la deuxième solution qui doit être chiffrée en tranche optionnelle.

Il est impératif que l'entreprise respecte le BPU, car il y aura probablement des ajustements en cours de chantier sur le nombre de sous-station à secourir et celle où on installe des piquages de raccordement. Certains tripodes peuvent se retrouver complètement fermés ce qui supprime la nécessité des chaudières.

Les indications de durées sont par conséquent imposées de manière à avoir un CDPGF comparable.

#### 8.2.1.1 Sous-stations concernées

Les sous-stations concernées par les chaufferies provisoires sont :

- |                           |       |
|---------------------------|-------|
| • Sous-station tripode A  | DN 80 |
| • Sous-station tripode B  | DN 80 |
| • Sous-station Intégrales | DN 50 |
| • Sous-station THALES     | DN 65 |
| • Sous-station tripode C  | DN 80 |
| • Sous-station HLM        |       |
| • Départ 1                | DN 80 |

Pour le moment nous ne prévoyons pas de chaufferie provisoire pour les bâtiments, disposant d'ECS depuis l'eau surchauffée, suivants. Ces locaux seront néanmoins à programmer l'été entre le 15 juillet et le 30 août :

- Sous-station Gymnase
- Sous-station U2
- Sous-station RU2 (en principe fermé sur cette période)

#### 8.2.1.2 Préparation

Pour permettre le raccordement d'une chaufferie de secours pour la requalification du dossier actuel mais également dans le futur pour toute intervention relative au réseau primaire ou aux échangeurs, il est prévu de réaliser des piquages en attente.

De préférence les piquages sont prévus juste en aval des pompes et au plus loin et la bride d'isolement de manière à permettre l'utilisation des soupapes existantes.

- Diamètre des piquages en fonction de la puissance de la SST
  - Puissance échangeur >1400 kW DN 80

- 1400 kW > Puissance échangeur > 600 kW DN 65
- 600 kW > Puissance échangeur DN 50

#### Equipements

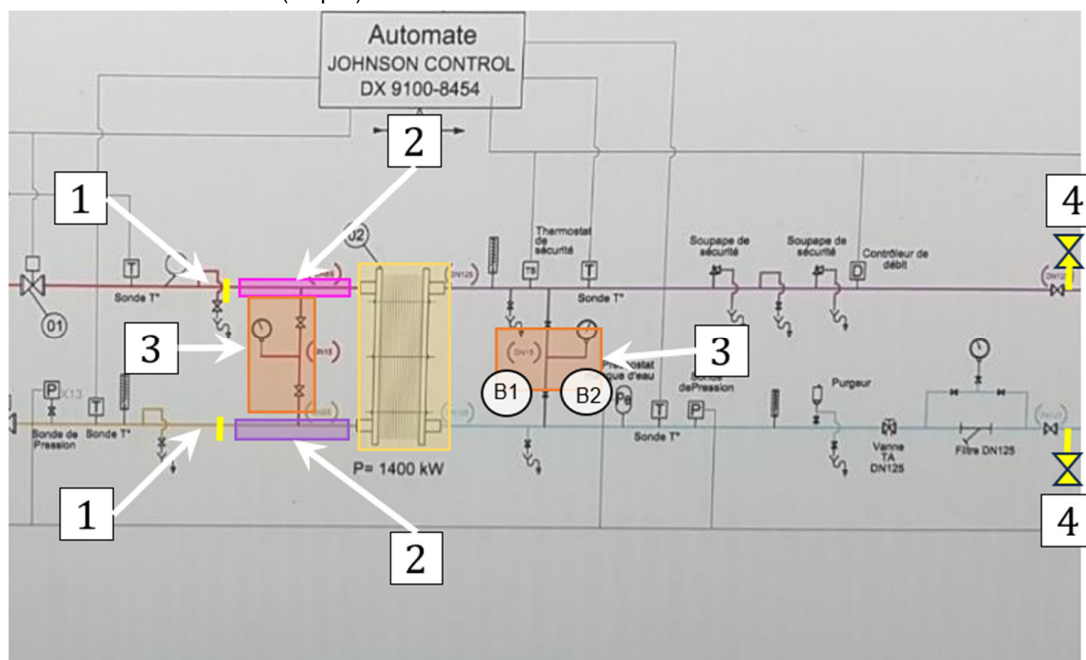
L'entreprise doit prévoir :

- 2 piquages avec une vanne d'isolement au diamètre indiquée et 2 brides pleines de bouchonnage
- Dans certains cas la mise en place de bride d'isolement sur la conduite secondaire avec une bride et contre bride pleine d'isolement (suivant schéma)

Ces travaux impliquent le calorifugeage, la réalisation des piquages et la réfection du calorifugeage avec laine de verre et tôle isoxal conforme à l'existant.

#### Implantation

Ci-dessous implantation type avec les vannes piquées à la jonction entre la sous-station primaire et la sous-station secondaire (Rep 4).



#### 8.2.1.3 Chaufferie provisoire

Hors lot. Cette prestation sera ajustée au moment en fonction des besoins et directement pris en charge par le SGE.

### 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 614 de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie.

La masse volumique minimale admise est de 42 kg/m³.

Le matériau d'isolation devra être incombustible classé M0 (fournir PV du CSTB)

Revêtement suivant la demande spécifique dans chaque sous-station, par défaut montage en isoxal (6/10mm).

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

Pour les parties de réseaux à température constante (80°C), les points particuliers modifiés dans le cadre des travaux sont traités avec des isolants de type matelas souple démontable, marque Calomat, OI-Mat ou équivalent (voir chapitre primaire)

Les épaisseurs de calorifuge à prendre en compte sont :

- Tuyauterie jusqu'au DN25 30 mm
- Tuyauterie jusqu'au DN50 40 mm

- Tuyauterie au-delà de DN50 50 mm

### 8.2.3 ROBINETTERIES

#### Conformes aux prescriptions du cahier des charges du SGE.

L'entreprise peut être amenée à rajouter des vannes d'isolement, remplacer des soupapes suivants fiches jointes.

### 8.2.4 ÉQUIPEMENTS DE SECURITE

L'entreprise devra remplacer les accessoires de sécurité indiqués spécifiquement sur les fiches descriptives en annexe.

#### Soupapes

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                     | suivant puissance échangeur |
| • Puissance d'évacuation | suivant puissance échangeur |
| • Nombre                 | 2 par éch                   |
| • 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 6201           |
| • Plage de température | -25 - 80 °C       |

#### Accessoires

- |                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| • Boîtier de contrôle                 | SN0150 |
| • Cable de connexion avec 10 m de mou |        |
| • A poser impérativement au retour    |        |

### 8.2.5 BRIDES – SECTIONNEMENT CANALISATION (TR01)

#### Principe

Dans certains cas le démontage du circuit primaire peut être gêné par le réseau secondaire, l'entreprise doit alors la dépose partielle de ce réseau. Dans ce cas suivant :

- Si la longueur de réseau à déposer est importante
- Si le réseau est piqué en plusieurs endroits pour des purges
- ...

En conséquence, il sera impératif de prévoir la pose de brides comme décrites ci-dessous.

Lorsque ce sera précisé sur les fiches descriptives des travaux des sous-stations, l'entreprise devra prévoir la découpe de la tuyauterie afin de pouvoir incorporer une bride donnant la possibilité de scinder la canalisation en deux et de déposer uniquement la partie située entre la bride et l'échangeur.

L'entreprise fera en sorte :

- Que la partie à déposer soit le plus petit possible

## 8.3 ÉCHANGEURS (TR04)

### 8.3.1 OUVERTURE ET STOCKAGE

Les échangeurs devront être ouverts suivant les prescriptions de levage et manutention décrits dans les paragraphes ci-dessus.

Les plaques notamment des spatulaires qui sont relativement lourdes sont stockées à plats au sol ou contre un mur en s'assurant qu'elles n'aient pas la possibilité de glisser et blesser quelqu'un.

La tête des échangeurs tubulaire est stockée au sol. La partie échangeur primaire est retirée du corps de l'échangeur pour permettre le nettoyage et le contrôle visuel par le bureau de contrôle.

#### Cas des sous-stations avec ECS

Dans ce cas, les échangeurs sont remis en service à la fin de chaque étape notamment après le nettoyage et le soir même après le contrôle. Pour le contrôle, il n'est prévu qu'un jour de coupure pour les échangeurs ECS dans ce cas l'entreprise doit avoir prévu tout le personnel nécessaire pour pouvoir manutentionner et remettre en service d'ici la fin de journée. Voir planning.

Pour les échangeurs alimentant toute l'année d'ECS, nous envisageons :

- 4 à 5 jours de coupure pour les modifications et le nettoyage des échangeurs
- 1 jour de coupure pour la visite du bureau de contrôle

### 8.3.2 REMPLACEMENT DES JOINTS

L'entreprise doit prévoir le remplacement de tous les joints des portes, des brides, des échangeurs.

Pour les échangeurs platulaires, l'entreprise doit fournir des joints du constructeur en l'occurrence BARRIQUAND, ALPHA LAVAL... (Voir liste)

- Marque BARRIQUAND, ALPHA LAVAL suivant modèle
- Matériaux graphite
- PN 40

Dans le cas des échangeurs tubulaire qui ne se font plus l'entreprise fabriquera les joints sur mesure à partir de plaque à joint graphite pour un PN40.

#### Exception des joint remplacés par le lot 2

Il n'est pas nécessaire de remplacer les joints sur les équipements ci-dessous car la prestation est déjà réalisée par le lot 2 lors de la réalisation des soudures sur les échangeurs voir liste ci-dessous :

ETABLISSEMENT	SPS N°	BATIMENT	ANNEE	NOMBRE	FORME	TYPE	N SERIE	PUISSANCE (KW)	masse (kg)
UPS	11	GEOTECHNIQUE	2005	1	Platulaire	PCV 408-20	27399E	700	710
UPS	15	IUT 3 INFORMATIQUE	1998	2	Platulaire	PCV 410-28	22895 160D3 / 22895 160D4	2 x 1500	942
INSA	17	B27 GENIE PHYSIQUE	2006	1	Platulaire	PCV 213-12	26508 E6		410
INSA	20	B19 GENIE ELECTRIQUE	2006	1	Platulaire	PCV 213-12	26508 E7		410
UPS	24	2 R1	2004	2	Platulaire	PCV 208-22	27218 E1 / 27218 E2	2 x 700	380
UFTMIP	29	MRV	2007	2	Platulaire	PCV 408-16	27397 E1 / 27397 E2	2 x 950	640
CROUS	31	THALES	2004	1	Platulaire	PCV 213-16	26509E1	7076	410
HLM	33	HLM	1999	2	Platulaire	PCV 410-18	22895 110D2 / 22895 110D3	2 x 1400	678
UPS	39	2TP3	2004	2	Platulaire	PCV 213-26	26513 E1 / 26513 E2	2 x 700	670
UPS	41	2A	2005	1	Platulaire	PCV 208-22	27218 E5	766	380
UPS	42	2M	2004	2	Platulaire	PCV 208-22	27218 E1 / 27218 E2	2 x 700	380
UPS	43	ADMINISTRATION	2006	2	Platulaire	PCV 408-16	27397 E3 / 27397 E4	2 x 950	640
UPS	44	BIBLIOTHEQUE	2007	1	Platulaire	PCV 213-16	26509 E4	800	410
UPS	45	GYMNASE	1999	1	Platulaire	PCV 410-34 SPECIAL	25384 D	1750	1100
UPS	46	3R2	2007	2	Platulaire	PCV 408-16	27397 E5 / 27397 E6	2 x 950	640
UPS	50	1A	2005	1	Platulaire	PCV 208-22	27218E3	700	380
UPS	58	3A	2006	1	Platulaire	PCV 408-20	27399 E1	700	710
UPS	59	4A	2006	2	Platulaire	PCV 408-26	27320 E1 / 27320 E2	2 x 950	784

### 8.3.3 NETTOYAGE (TR06)

L'entreprise devra le détartrage et le nettoyage des échangeurs en réalisant :

- Le nettoyage mécanique de l'échangeur (pointe en plastique ou en bois, peigne) et nettoyeur à haute pression

- Le nettoyage chimique à l'aide d'un kit permettant de faire circuler un produit chimique désincrustant

#### Nettoyage mécanique

Le constructeur barriquand ne recommande pas officiellement l'utilisation d'objet métallique pour nettoyer les échangeurs cotés secondaire, pour cette raison, le nettoyage mécanique se fera en plusieurs temps :

- Dans le cas de bloc de calcaire/boues importantes, le début du nettoyage se fera avec un burin en bois ou plastique et un petit marteau
- Dans un second temps utilisation de peigne pour passer entre les plaques et racle les morceaux de boues et tartre
- Dans un 3<sup>ème</sup> temps, utilisation d'un nettoyeur haute pression

A titre d'information, le SGE a procédé au nettoyage de quelques échangeurs et ils comptent entre 1 et 2 heures pour nettoyer un échangeur.

Recommandation nettoyage platulaire par BARRIQUAND

<https://www.barriquand.com/platulaire-entretien-optimal/>

#### Nettoyage chimique

Afin de finaliser le nettoyage de l'échangeur, ce dernier est refermé et mis en circulation avec un fluide de nettoyage, l'installation comprend :

- Mise en place d'un bac tampon avec aspiration en partie haute et rejet à mi-hauteur, le fond servant de décantation et une pompe de recirculation
- Raccordement souple sur le circuit aller et retour du secondaire (possibilité d'utiliser les 2 piquages des manomètres différentiels de l'échangeur quand ils sont minimums en DN15)
- Mis en fonctionnement durant 24h
- Réouverture et rinçage de l'échangeur
- Fermeture avec film comme décrit plus haut
- Nettoyage final du local

Le produit utilisé sera du type

- |                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| • Marque                          | CILLIT, ECO ou équivalent |
| • Produit                         | ECO DBLA                  |
| • Dosage pour traitement accéléré | 10kg/m <sup>3</sup>       |

#### Protection du local

L'entreprise devra protéger l'environnement situé autour de l'échangeur, comme en suivant :

- Une protection verticale sur tout le pourtour de l'échangeur de manière que l'eau du nettoyeur haute pression retombe directement au sol
- La protection des accessoires, boîtiers et alimentations électriques
- Les résidus solides sont ramassés et évacuer. L'eau de traitement filtrée est rejetée dans le puisard dans le cas du produit ci-dessus, dans le cas d'un produit autre l'entreprise justifiera de la possibilité du rejet à l'égout directement.

### 8.3.4 CAS DES ECHANGEURS TROP GRAVEMENT ENTARTRE

Il peut arriver que l'état de l'échangeur, ne permette pas son nettoyage complet. Dans ce cas, il faudra en accord avec le SGE (personnel étant coutumier de nettoyer ce type d'échangeur) et le MOE afin de se résoudre à interrompre la procédure de nettoyage de requalification.

L'échangeur est refermé (avec remplacement du joint), l'installation est remise en état et remise à disposition du SGE.

Les prestations non réalisées sont déduites du devis de l'entreprise.

Le SGE pourra le remettre en chauffe en provisoire, mais lancera une consultation en parallèle pour le remplacement de l'équipement.

## 8.4 TRAVAUX DE REQUALIFICATION

### Visites de contrôle (TR09)

#### Durée

La durée d'une visite de contrôle pour un échangeur est estimée entre 20 et 60 minutes par l'OH.

L'entreprise devra prévoir en conséquence le nombre d'équipe nécessaire afin faciliter et réaliser le maximum de visite de contrôle de l'OH par jour, pouvant aller jusqu'à 21/jours.

Le nombre d'échangeurs à requalifier s'élève à 48 réparties dans 37 sous-stations.

#### Déroulement de la visite

##### Organisme habilité

L'organisme habilité (OH) sera constitué de 2 à 3 personnes :

- Un technicien faisant partie de l'OH qui réalisera le ressuage des soudures et la mesure des épaisseurs
- Un contrôleur technique contrôlant une sous-station
- Un second contrôleur technique qui réalisera le contrôle du dossier technique, mais pourra venir ponctuellement en renfort du premier

##### Requalification

- Vérification de l'existence et de l'exactitude du dossier d'exploitation de l'échangeur
- Contrôle du marquage réglementaire réalisé selon les procédures de l'OH
- Contrôle visuel externe et interne de l'état de l'échangeur et des accessoires de sécurité
- Mesure d'épaisseurs par ultrasons
- Contrôle par ressuage des soudures de piquage du circuit primaire (en cas de doute)
- Mise en épreuve hydraulique (voir chapitre repérage, essais et mise en service)

#### Travaux à la charge de l'entreprise

L'entreprise devra :

- S'assurer de ne pas freiner les contrôles en préparant à l'avance les sous-stations
  - Ouvrir des échangeurs
  - Mettre en place des brides provisoires
  - Dégager les sous-stations des tuyauteries, accessoires et calorifuges préalablement déposés
  - Avoir à sa disposition assez de pompe permettant la mise en épreuve des échangeurs
- Procéder à la pose du manomètre de diamètre 15/21 fourni par le bureau de contrôle
- Mettre en épreuve l'échangeur en présence de l'OH
- Suivre l'OH à chaque visite de sous-station en sous-station
- Renter en fin de journée le matériel posé dans les zones de stockage dans les sous-stations

#### Présence d'eau chaude sanitaire

Lorsqu'un échangeur permet de produire de l'eau chaude sanitaire, l'entreprise

## 8.5 MISE EN SERVICE (TR11)

Pour la mise en service de l'échangeur, l'entreprise doit procéder de la façon suivante :

- Fermer la tubulure de vidange et ouvrir le purgeur, sur chaque circuit
- Réaliser le remplissage des circuits (fluide froid en premier) jusqu'à débordement par les purgeurs, puis les fermer
- Mettre en circulation les fluides progressivement
- S'assurer que les circuits soient correctement purgés en actionnant les purgeurs

Pendant le fonctionnement, vous devez :

- Surveiller l'apparition de fuites éventuelles sur l'échangeur et ses raccordements
- Veiller à ce que les valeurs de fonctionnement ne soient pas dépassées
- Effectuer des contrôles sur la nature et la composition des fluides pour vérifier leur compatibilité avec les matériaux constitutifs de l'échangeur

- Consigner toutes ces observations dans un carnet de suivi dédié à l'appareil

## 8.6 VIDANGE, REMPLISSAGE, ESSAIS ET MISE A DISPOSITION AU SGE

### 8.6.1 VIDANGE

L'entreprise doit s'assurer de vidanger la plus petite partie du réseau.

### 8.6.2 NETTOYAGE ET RINÇAGE

Les travaux étant minimes sur ces sous-stations, il n'est pas prévu de traitement d'eau spécifique, le réseau étant déjà passivé. Néanmoins, l'entreprise devra procéder au nettoyage et rinçage des réseaux avant la remise en service avec :

- Avant remontage des conduites qui ont été stocké durant la phase d'essai, qu'il n'y a aucun corps étranger à l'intérieur et que les conduites sont propres
- Nettoyer l'intérieur des soudures des brides au chiffon
- Bien rincer l'installation

Dans le cas où les mesures de protection décrite au paragraphe 7.6 DÉPOSE (TR02-TR03-TR12), ne soit pas respectées et que les tuyauteries présentes des traces de rouilles notables, il sera demandé à l'entreprise de réaliser à ses frais un traitement d'eau complet conformément à celui décrit dans le cahier des charges du SGE joint, SGE-CCT-Part3.2-FTD-ESC-LT-Rev1.2.pdf.

### 8.6.3 REMPLISSAGE ET PURGE

L'entreprise doit s'assurer de la parfaite purge du réseau coté secondaire. En cas de désordre sur les circuits radiateur, elle reviendra purger ces derniers. Pour cela :

- Elle s'assurera d'ouvrir une purge d'air sur chaque point haut dans la limite de ce qui existe
- Remplira jusqu'à remplissage complet et évacuation de l'air
- Ouvrira les vannes secondaires

L'entreprise relèvera le volume d'eau rajouté dans l'installation.

### 8.6.4 MISE EN EPREUVE

L'entreprise doit la mise en épreuve de ses réseaux afin de s'assurer de l'absence de fuite :

- Coté primaire si des soudures des brides à 120% de la PS
- Coté secondaire à 150% de la PS, si l'échangeur est à 10 bars alors 15 bars

### 8.6.5 MISE A DISPOSITION

Une fois le rinçage et les essais de mise en épreuve coté secondaire et primaire réalisé, l'entreprise remettra au SGE une attestation de mise à disposition de l'installation comprenant :

- La mise en épreuve coté secondaire
- La mise en épreuve coté primaire pour s'assurer du bon remontage des équipements et l'absence de fuites
- Le dossier DESP si nécessaire voire ci-dessus