

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

C.C.T.P.

Lot 03 – Chauffage/Climatisation/Ventilation

CNRS STRASBOURG



**Travaux de raccordement des installations de chauffage du
Campus de Cronenbourg au réseau de chaleur urbain**



<i>Rédaction</i>	<i>Révision</i>	<i>Diffusion à</i>	<i>En date du</i>
LM (LMBEI)	Ind. A	CNRS	17/02/2025

Sommaire

1	GENERALITES.....	3
1.1	Contexte de l'opération.....	3
1.2	Cadre Normatif.....	3
1.2.1	Règlements, normes, Arrêtés et Documents Techniques Unifiés.....	3
1.2.2	Règles et recommandations professionnelles.....	3
1.2.3	Avis techniques et documents du C.S.T.B.....	3
1.3	Documents fournis par la maîtrise d'œuvre.....	4
1.3.1	Généralités.....	4
1.3.2	Pièces écrites et graphiques.....	5
1.4	Limites de prestations.....	5
1.5	Participation aux réunions de chantier et réception des ouvrages.....	6
1.6	Essais et réception.....	6
2	Description des installations techniques.....	7
2.1	Sous-Stations Bâtiment 40.....	7
2.1.1	Sous-station principale SST01.....	7
2.1.2	Sous-station secondaire.....	8
2.2	Sous-Stations Bâtiment 72.....	8
3	Spécifications techniques des matériels.....	9
3.1	Qualité des matériels.....	9
3.1.1	Généralités.....	9
3.2	Spécifications techniques du bâtiment 40 – sous station principale.....	9
3.2.1	Dépose et pose des équipements.....	9
3.2.2	Doigts de gants.....	9
3.2.3	Réseau primaire – tuyauterie acier.....	10
3.2.4	Calorifuge des réseaux.....	12
3.2.5	Option : Filtre Clarificateur à barreau magnétique.....	13
3.2.6	Option : dégazeur cyclonique par dépression.....	14
3.2.7	Groupe de maintien de pression.....	14
3.2.8	Ventilation haute et basse.....	14
3.3	Spécifications techniques du bâtiment 40 – sous station secondaire.....	15
3.3.1	Dépose et pose des équipements.....	Erreur ! Signet non défini.
3.3.2	Echangeur à plaques.....	15
3.3.3	Pompes.....	15
3.3.4	Robinetterie.....	16
3.3.5	Compteur d'énergies.....	21
3.3.6	Ligne de remplissage.....	21
3.3.7	Expansion du réseau.....	21
3.3.8	Ventilation haute.....	22
3.4	Spécifications techniques du bâtiment 72.....	22
3.4.1	Doigts de gants.....	22
3.4.2	Option : Filtre Clarificateur à barreau magnétique.....	22
3.4.3	Option : dégazeur cyclonique par dépression.....	22
4	Mise en service et dossier des ouvrages exécutés.....	24
4.1	Essais et mises en service.....	24
4.2	Réception.....	24
4.3	Formation du personnel.....	25
4.4	Dossier des ouvrages exécutés.....	26
5	Annexe et schémas de principes.....	26

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

1 GENERALITES

1.1 CONTEXTE DE L'OPERATION

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) définit les spécifications des matériaux et produits, les conditions d'exécutions et les contraintes particulières relatives aux travaux de réalisation de la sous station du bâtiment **40** pour le raccordement du site du CNRS Strasbourg au réseau de chaleur urbain.

Les travaux démarreront au 26 mai 2025 impérativement, à l'issue d'une période de préparation fixée à 3 semaines pour assurer la mise en chauffe impérative du site au 1^{er} septembre 2025.

Pendant le chantier, l'exploitation du site du CNRS sera maintenue en fonctionnement normal, ce qui implique des travaux en site occupé

La description générale des ouvrages du présent lot est donnée dans le chapitre « Description générale de l'installation » ci-dessous.

1.2 CADRE NORMATIF

Les documents sont définis de la manière suivante :

- Règlements : Il s'agit de l'ensemble des textes régissant la réglementation française et européenne parus sous la forme de lois, ordonnances, décrets, arrêtés, circulaires et codes.
- Normes : Il s'agit des normes homologuées et autres normes en vigueur en France.
- Prescriptions techniques : Il s'agit des documents techniques unifiés (DTU).
- Les documents applicables sont ceux en vigueur (au premier jour du mois M0 tel que défini au CCAP ou à défaut au premier jour du mois de la remise de l'offre).

Les principaux documents sont rappelés ci-dessous à titre purement indicatif et non exhaustif.

Il appartient au Titulaire de se renseigner sur l'ensemble de la réglementation applicable en vigueur, à la date de signature du présent marché.

1.2.1 Règlements, normes, Arrêtés et Documents Techniques Unifiés

Les installations techniques, concernées par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), doivent être conformes aux règlements, aux normes et aux Documents Techniques Unifiés applicables.

1.2.2 Règles et recommandations professionnelles

La mise en œuvre, l'installation et l'assemblage des matériels et équipements des installations techniques, concernées par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), doivent être conformes aux règles et recommandations des différentes catégories professionnelles.

1.2.3 Avis techniques et documents du C.S.T.B.

L'emploi et la mise en œuvre de matériaux et de procédés utilisés dans les installations techniques, concernées par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), doivent être effectués selon les indications fournies dans les avis du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

1.3 DOCUMENTS FOURNIS PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE

1.3.1 Généralités

Les différentes pièces écrites, comme les plans dans leur expression graphique ont été réalisés afin de renseigner le Titulaire ; en aucun cas elles ne pourraient avoir pour effet de limiter à quelque titre que ce soit les prestations dues par le Titulaire et l'exercice de son devoir de conseil du maître d'ouvrage et/ou du maître d'œuvre en cas d'inexactitude ou d'imprécisions.

Les pièces écrites d'une part et d'autre part, graphiques du marché pour l'ensemble des lots constituent un tout que le Titulaire doit considérer et connaître dans son ensemble.

Le Titulaire doit dans le cadre de son marché, la totalité des éléments qui lui ont été demandés dans le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) et les pièces graphiques soit dans l'une ou l'autre de ces pièces de même que la mise à jour de tous éléments et informations inhérents à son lot, le CCTP et l'ensemble des autres pièces formant un tout indissociable. De même, les quantités indiquées sur la DPGF sont donnée à titre indicative, le montant du marché étant réputé à prix global et forfaitaire.

En conséquence, le Titulaire est réputé avoir une parfaite connaissance de l'ensemble du dossier, avoir examiné avec soin toutes les pièces et documents techniques et avoir signalé au Maître d'Ouvrage et du maître d'œuvre avant remise des offres, les imprécisions, omissions ou contradictions éventuelles, au titre de son devoir de conseil.

De même le Titulaire ne peut après remise de son offre et signature du marché, refuser l'exécution d'ouvrages, de travaux complémentaires de parachèvements de quelque nature que ce soit, implicitement à prévoir pour satisfaire aux règles de l'Art, rendre l'ouvrage en mesure de remplir son office ou que peut ordonner le Maître d'œuvre, les jugeant utiles ou indispensables pour une parfaite finition des travaux et le respect du caractère du projet.

Le Titulaire ne peut d'autre part, prétendre que ces compléments puissent donner lieu à une augmentation de son prix forfaitaire ou à un allongement de son délai contractuel d'exécution.

Les renseignements généraux, communs à tous les lots à titre de généralités, ne peuvent, même en cas de non-concordance, être opposés aux indications, détails ou prescriptions particulières des Cahiers des Clauses Techniques Particulières et l'ensemble des pièces annexées la présente consultation propres à chacun des lots ou à celles des plans, en vue d'une réduction des prestations dues.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

1.3.2 Pièces écrites et graphiques

Documents propres au Lot CVC :

- Pièces écrites :
 - Cahier des Clauses Techniques et Particulières (CCTP) avec Annexes
 - Cadre de Décomposition du Prix Global Forfaitaire (CDPGF)
- Pièces graphiques :
 - Schémas de principe des sous-stations des bâtiment 70 et 42
 - Plan d'implantation des équipements de la sous-station du bâtiment 40

Documents généraux :

- Pièces écrites :
 - CCTP
 - CCAP

1.4 LIMITES DE PRESTATIONS

Le Titulaire aura la charge des prestations suivantes :

- Les relevés sur site
- Les plans d'ensemble et de détails des travaux du lot considéré, tenant compte des interfaces avec les autres lots ou corps de métiers.
- Les schémas, plans, ISO des réseaux de fluides
- La liste et nomenclature du matériel à monter,
- La fourniture de la documentation technique et /ou plans constructeur,
- La mise à disposition par l'entreprise de moyens de manutention et de levage nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux de même que la réalisation de ces manutentions. Les moyens de protection, de manutention et outillage seront conformes aux normes, réglementation en vigueur et vérifiés selon leur catégorie,
- La mise en place de l'ensemble du matériel de protection du chantier, de balisage et de signalisation,
- La mise à disposition à son personnel de tous les moyens de protections individuelles et collectives,
- La mise à disposition à son personnel des moyens de lutte contre le feu de premier niveau en coordination avec les règles internes du site du CNRS de Strasbourg.
- La fabrication et fourniture de la totalité du matériel nécessaire à la réalisation de la prestation,
- La fourniture et le montage de la totalité des supportages, fixations, et visseries adaptées aux besoins des travaux
- Le démontage et l'évacuation de la totalité du matériel demandant à l'être pour permettre la réalisation de la prestation,
- Le tri des déchets, surplus ou tout autre matériel,
- La réalisation des adaptations et pré montages nécessaires au bon montage des éléments de la commande,
- Les carottages et percements nécessaires sont à la charge du présent lot
- Le rebouchage des saignées et passages de murs et cloisons avec matériel coupe-feu M0
- Le repérage des tuyauteries et appareillage
- Le rinçage de l'installation,
- Le calorifugeage des réseaux et équipements,
- La coordination technique et la synthèse avec le lot CFO-CFA
- La réalisation des essais conformément aux normes et réglementation en vigueur
- L'ensemble des études d'exécution relatives à son lot
- L'ensemble des plans d'exécution relatifs à son lot
- Les plans PAC
- Les DOE avec les points de fonctionnement, les essais types, les tests d'épreuve, l'auto-test, etc.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

- Les schémas de principes à jour seront à fournir et afficher dans les locaux concernés

1.5 PARTICIPATION AUX REUNIONS DE CHANTIER ET RECEPTION DES OUVRAGES

La présence au réunion de chantier sera obligatoire sur convocation d'une personne ayant autorité à défaut du titulaire du présent lot.

1.6 ESSAIS ET RECEPTION

Les essais commencent dès l'instant où toute l'installation a pu être mise sous épreuve avec une pression d'eau de 1,5 fois minimum la pression de service, et dès lors que toutes les sécurités sont opérationnelles et conformes au fonctionnement de l'installation.

Les différents réseaux devront être mis sous pression d'eau et testé avant l'installation du calorifuge des tuyauteries.

Au cours de ces essais, il sera procédé à la vérification des réglages, des remontées d'information et du bon fonctionnement de l'installation en coordination avec le lot automatisme.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

2 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

Le présent chapitre décrit de manière générale les installations à la charge du présent lot ainsi que leur fonctionnement. Les détails techniques (caractéristiques détaillées, mises en œuvre) de ces mêmes installations sont ensuite décrits au chapitre Spécifications Techniques.

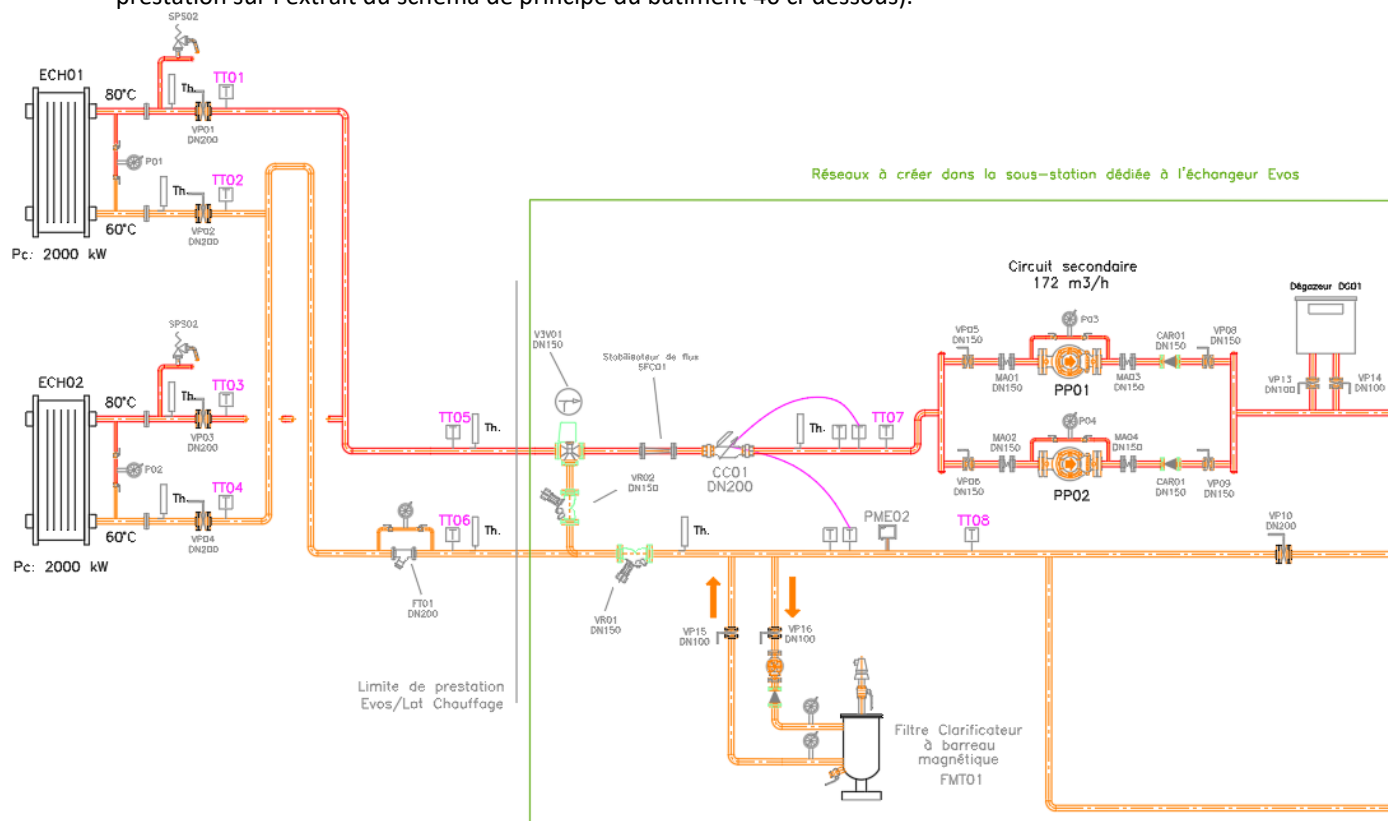
2.1 SOUS-STATIONS BATIMENT 40

Deux sous-stations neuves sont prévues dans le bâtiment 40. :

- La sous-station principale qui est raccordée sur le réseau de chaleur Urbain du concessionnaire EVOS
- La sous-station secondaire qui permet l'alimentation en chauffage d'une partie du site du CNRS.

2.1.1 Sous-station principale SST01

La sous-station principale est raccordée sur l'échangeur à plaques fournie par le concessionnaire (voir limite de prestation sur l'extrait du schéma de principe du bâtiment 40 ci-dessous).



Les équipements et accessoires seront récupérés : pompes, compteur avec panoplie complète, vannes d'isolement, vannes de réglage, vannes 3 voies, clapets anti-retour, stabilisateur de flux, filtres, etc. (voir annexe 1 : Tableau de référencement des équipements page EQU-SST01-BAT40).

Le titulaire du lot devra vérifier l'état du matériel et s'assurer de la possibilité de le réutiliser sans mettre en péril l'installation. Le titulaire devra alerter la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre dans le cas où des équipements ne pourraient pas être réutilisés. Les équipements remplacés à neuf non prévus devront être chiffrés ultérieurement.

Les consommables seront à remplacer à neuf systématiquement : joint, manchons anti-vibratiles, etc.

Les tuyauteries seront refaites à neuf en acier peint antirouille.

L'ensemble du réseau et des équipements devra être calorifugé avec un isolant de classe 3 minimum.

Les sondes et pressostats seront fournis par le lot Electricité-Courants faibles. Le titulaire du présent lot devra la fourniture et pose des doigts de gants, dont les dimensions seront à définir avec le titulaire du lot Electricité-Courants faibles.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

En tranche optionnelle, un filtre clarificateur à barreau magnétique sera proposé ainsi qu'un dégazeur pour chacune des sous-stations principales Bâtiment 40 et 72.

Le système de maintien de pression sera récupéré dans la chaufferie du bâtiment 08. Les cuves du système de maintien de pression seront changées et remplacées par des cuves dimensionnées pour la puissance et volume de la nouvelle installation et selon les contraintes techniques d'accessibilité à la future sous-station

2.1.2 Sous-station secondaire

La sous-station secondaire permettra l'alimentation d'une partie du site avec notamment les bâtiments 40, 90 et 37. Elle sera constituée d'un échangeur à plaques de **420 kW** et de trois départs de chauffage (deux départs à températures réglées et un départ à température constante) et d'une attente pour le bâtiment 37. La dépose des installations existante dans le bâtiment 08 est aussi à la charge du présent lot.

Les différents réseaux de distribution seront :

- Un réseau d'alimentation des radiateurs : circuit régulé en température à débit variable, 75/55°C, débit 9.12m³/h
- Un réseau d'alimentation des chambres d'hôtes : circuit régulé en température à débit variable, 75/55°C, débit 3.56 m³/h
- Un réseau d'alimentation du bâtiment 90 : circuit à température constante, 75/55°C, débit 2.64 m³/h
- Un réseau sous forme d'attentes bouchonnées avec purge dédié au bâtiment 37
- Chaque départ comprendra un circulateur double à débit variable, des organes d'isolement et de contrôle, un filtre à tamis et un comptage d'énergie thermique.
- Les pompes de circulation seront sélectionnées en prenant en compte une marge de débit de 20% par rapport au débit nominal.
- Un vase d'expansion est à prévoir en fonction de la taille de l'installation (à titre indicatif : 800L).
- L'alimentation en eau du secondaire échangeur se fera à partir de l'alimentation en eau adoucie de la sous-station principale de l'échangeur en provenance du chauffage urbain

L'ensemble des équipements de la sous-station secondaire sera fourni et posé par l'entreprise titulaire du présent lot.

Le collecteur sera dimensionné avec une faible vitesse. Le diamètre des collecteurs sera surdimensionné de 1 à 2 diamètres au-dessus du diamètre nominal nécessaire et la vitesse ne sera pas supérieure à 0.4 m/s

2.2 SOUS-STATIONS BATIMENT 72

La sous-station du bâtiment 72 sera raccordée au réseau de chaleur urbain par le concessionnaire. Le titulaire du présent devra la fourniture et pose de 4 doigts de gant à installer sur deux départs/retours du collecteurs. Les dimensions et longueurs des doigts de gant seront à définir avec le titulaire du lot Electricité-Courants faibles.

3 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES MATERIELS

3.1 QUALITE DES MATERIELS

3.1.1 Généralités

Tous les équipements fournis doivent être :

- Neufs
- Fabriqués suivant les normes européennes

Tous les équipements devront être facilement accessibles pour permettre leur maintenance.

Tous les matériels fournis au titre du présent lot devront être approuvés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre. Le Titulaire devra donc fournir un dossier de fiches techniques pour chaque équipement :

- La description sommaire de l'équipement accompagnée de sa documentation où figurera ses caractéristiques techniques, son aspect, son encombrement, son mode de pose, etc. permettant de juger de la conformité du produit aux spécifications exigées,
- Sa localisation,
- Le fournisseur et les références du produit.

Le matériel peut être considéré techniquement équivalent lorsque ce dernier :

- Dispose des mêmes normes de conception, de fabrication et de qualité que celles prescrites dans le présent cahier des charges,
- Garantit les mêmes fonctionnalités et caractéristiques que les matériels cités en tant que référence.

Dans le cas où le matériel installé ou proposé ne s'avérerait pas conforme, le Maître d'œuvre imposera, dans le cadre du marché forfaitaire de l'entreprise, le produit cité en tant que référence dans le CCTP. Aucun produit, matériel ou logiciel ne pourra être commandé sans que ce dernier ne soit validé par le Maître d'œuvre. Dans le cas contraire, le titulaire en assumera toutes les sujétions, à savoir dépose et remplacement à ses frais.

3.2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU BATIMENT 40 – SOUS STATION PRINCIPALE

3.2.1 Dépose et pose des équipements existants et fourniture de nouveaux équipements

Les équipements et accessoires seront déposés et réutilisés pour la sous-station principale. Les déposes seront effectuées avec soin. Les consommables (joints, manchons anti-vibratiles, etc.) seront remplacés à neuf.

La réutilisation des équipements concerne notamment :

- Les pompes simples
- Le compteur d'énergie
- Les vannes d'isolements
- La vanne 3 voies
- Les clapets anti-retours
- Les vannes de réglage

Certains équipements seront également à fournir et à poser. Ceux-ci seront décrits dans l'annexe EQU-SST-BAT40+72 - Liste des équipements Bât.40+72 CNRS.

3.2.2 Doigts de gants

La fourniture et pose des sondes (température, pression ou manque d'eau) est hors lot. Cependant, le présent lot doit la fourniture et pose des doigts de gants, les dimensions seront à définir avec le titulaire du lot Electricité-Courants faibles.

Les doigts de gant seront réalisés en acier noir et peints antirouille.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

3.2.3 Réseau primaire – tuyauterie acier

L'emploi du diamètre 12/17 est interdit.

Les tuyauteries en tube acier noir seront de type soudée, filetable jusqu'au diamètre 50/60 (NFA 49145), et de type étiré sans soudure au-delà (NFA 49112).

Les canalisations ne comporteront pas de coudes à faible rayon (inférieur à 2 D), ni brusques changements de section.

Il sera fait emploi de coudes spéciaux à souder (3 D) et en aucun cas la section des canalisations sera réduite du fait de la mise en œuvre des coudes.

Le cintrage à froid, ou à chaud, pourra être employé mais ne devra pas concerner des tuyauteries calorifugées ni excéder le DN20.

Les raccords utilisés dans les canalisations à joints vissés seront du type normalisé, en fonte malléable.

Ils seront galvanisés pour les canalisations galvanisées.

Les assemblages par soudure seront nettoyés de toute trace d'oxyde et de goutte de métal.

Tous les appareils, robinetteries et appareils accessoires seront raccordés par des raccords démontables.

Pour les tuyauteries métalliques seront prévus :

- Les soudures, les raccords, les mamelons, les manchons, les accessoires d'assemblages divers,
- Les fourreaux pour la traversée des cloisons et des dalles, l'étanchéité fourreaux/tube de qualité à faire approuver par le Bureau d'Etudes Techniques,
- Les fixations par colliers avec bague d'insonorisation en élastomère,
- Les consoles, points fixes, supports, réalisés en profilés métalliques recouvert d'une protection anticorrosion, y compris tous ancrages, fixations et visserie, l'ensemble incorrodable (deux couches de peinture antirouille au minimum).

Les points hauts accessibles (au-dessus de 2 m) seront équipés de bouteille de purge avec purgeur d'air à flotteur isolable par une vanne 1/4 de tour. Placée dans des endroits difficilement accessibles, la bouteille sera équipée d'un évent ramené à 1,50 m du sol avec une vanne 1/4 de tour diam. 15/21.

Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau diam. 20/27 pour la vidange.

Toutes les tuyauteries en acier noir, ainsi que les raccords, recevront deux couches de peinture antirouille au minimum. Avant la mise en peinture, les tubes seront soigneusement décalaminés et dérouillés.

Les tubes employés seront conformes aux normes en vigueur.

Tous les tubes doivent être systématiquement marqués. La marque apposée sur le tube permet de connaître :

- La norme française à laquelle il est conforme,
- Le nom du fabricant qui garantit cette conformité.

Les tubes doivent être marqués de façon indélébile sur toute la longueur, à la marque du fabricant et à la référence de la norme. L'espacement entre deux marques ne doit excéder 1,50 m.

Le marquage de chaque tube comprend :

- L'indice de la norme du tube (ex. : EN 10255) ou en abrégé, les trois derniers chiffres de cet indice (ex. : 255),
- La marque ou le sigle du fabricant.

Les canalisations seront posées avec un espacement suffisant pour permettre le démontage ou la pose de calorifuge.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

Toutes les canalisations horizontales auront une pente permettant la purge d'air et la vidange totale de l'installation. Les flèches et les contrepenes ne seront pas admises.

Une libre dilatation des canalisations sera assurée soit par le tracé même du circuit, soit par des organes spéciaux (lyres et compensateurs). Cette dilatation se fera sans fatigue des joints et sans bruit.

Les points fixes seront prévus aux raccordements des différents appareils et partout où cela s'avérera nécessaire.

Tous les circuits seront parfaitement équilibrés, de telle sorte que les différences entre les débits calculés et les débits réels ne dépassent pas 5 %.

L'écoulement d'eau doit s'effectuer sans provoquer ni vibrations, ni coups de bélier. Les diamètres et dimensionnements indiqués sur les plans sont à respecter rigoureusement, sauf sur justification expression du titulaire du présent lot (note de calcul, etc.)

Il est porté à l'attention du titulaire du présent lot que l'ensemble des conduites intégreront tous les changements de directions, dévoiements, rattrapages de niveaux et chicanes de façon à ce que la hauteur libre entre les tuyauteries et le sol ne soit pas inférieure à 2, 20 m à tout endroit des locaux.

Supports :

Les canalisations seront fixées aux parois à l'aide de supports anti-vibratiles afin d'éviter toute transmission de vibrations au bâtiment. Ces supports seront facilement démontables et laisseront un jeu nécessaire à la dilatation. Ces supports seront en nombre suffisant pour éviter toute flèche.

DIAMÈTRES EXTÉRIEURS DES TUYAUTERIES EN MM							
Inférieur	à 27	à 42,4	à 70	à 101,6	à 168,3	à 323,9	et au-delà
Écartement en mètres	1,5	2,25	3,00	3,5	4,00	5,00	6,00

Ces écartements doivent être réduits :

- A proximité des coudes,
- A proximité d'appareils tels que robinetteries, accélérateurs. Tous les supports doivent permettre la libre dilatation et la continuité de l'isolation thermique éventuelle.

Il est interposé entre les tubes, supports et colliers des bagues isolantes.

Types de supports :

Chaque type de support est soumis à l'approbation du Bureau d'Etudes Techniques.

Les tuyauteries peuvent être supportées par système de fixation de type rail et tige fileté ou équivalent avec collier à vis en deux parties, écrou soudé, tige fileté, coquilles d'isolation en continuité du calorifuge de la tuyauterie, avec tôle de répartition galvanisée entre collier et isolant verre cellulaire densité 120 kg/m³.

Les tuyauteries verticales sont supportées à chaque niveau et elles comportent obligatoirement des coquilles de verre cellulaire entre collier et tube. Cette disposition est destinée à permettre de localiser toute fuite sur la tuyauterie sur calorifuge.

L'Entreprise est tenue de présenter sous forme de détails les modes de supportage des tuyauteries selon les plages de diamètres et le fluide véhiculé.

Peinture antirouille :

Toutes les tuyauteries, supports et accessoires en acier noir sont recouverts de deux couches de peinture antirouille faite de mono composant à phosphate de zinc à base de résines alkyde (prévu au présent corps d'état).

Les surfaces traitées sont préalablement brossées et dégraissées.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

RAL des tuyauteries :

Les tuyauteries respecteront les RAL normés et usuels pour le repérage des réseaux, à savoir :

- Réseaux gaz : Jaune RAL 1004
- Réseau air comprimé : Bleu RAL 5012
- Etc.

Fourreaux :

L'espace libre entre tube et fourreau est soigneusement comblé par un mastic M0 permettant le libre déplacement de la tuyauterie et assurant la protection contre le feu entre niveaux. Le produit doit faire l'objet d'un PV d'agrément.

Pression d'épreuve :

Les canalisations sont éprouvées hydrauliquement à 1,5 fois la pression de service de l'installation.

Lorsque l'installateur effectue les essais, celui-ci veille à ce que la robinetterie (vannes, compensateurs de dilatation, etc.) encaisse la pression.

Lessivage et rinçage de l'installation :

Durant le déroulement du chantier, les tubes restant provisoirement ouverts sont protégés par des obturateurs temporaires destinés à lutter contre l'introduction de corps étrangers.

Avant la mise en route de l'installation, il est procédé à un traitement et un rinçage des circuits hydrauliques (voir spécifications particulières pour cette disposition).

Dans le cas de circuits fermés il est utilisé la procédure suivante :

Remplissage du circuit avec de l'eau adoucie dont le TH ne devra pas dépasser 7° et effectuer la circulation d'eau pendant une heure minimum.

- Vidanger le circuit.
- Nettoyer les filtres.
- Nouveau remplissage du circuit avec un produit de nettoyage à faire agréer et effectuer une circulation d'eau à grande vitesse pendant 3 heures.
- Vidanger le réseau.
- Nettoyer les filtres.
- Procéder au rinçage des tuyauteries avec l'eau propre pendant 1 heure, vidanger et nettoyer les filtres.
- Remplir les réseaux en eau neuve avec addition d'un produit de conditionnement antitartre et inhibiteur de corrosion.
- Contrôler les caractéristiques chimiques de l'eau.

3.2.4 Calorifuge des réseaux

Réseaux eau chaude - Calorifuge en laine de roche

A l'intérieur : Calorifugeage classe 3 de toutes les tuyauteries, nourrices, avec finition PVC plus coquilles pour calorifuger les vannes et accessoires

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

Epaisseurs à mettre en œuvre suivant diamètres :

Epaisseurs de calorifuge

Classe 3

Tube		Classe 3		Armaflex		Laine de verre		Laine de roche		Styrofoam	
DN	D ext	0.03	0.04	0.036	Retenu	0.032	Retenu	0.035	Retenu	0.032	Retenu
15	21.3	11	18	16	19	13	20	15	30	13	25
20	26.9	13	22	19	19	15	20	18	30	15	25
25	33.7	16	25	22	25	18	20	21	30	18	25
32	42.4	19	29	25	25	21	30	24	30	21	25
40	48.3	21	31	27	32	23	30	26	30	23	25
50	60.3	24	36	32	32	27	30	30	30	27	30
65	76.1	26	39	34	40	29	30	33	40	29	30
80	88.9	28	41	36	40	31	40	35	40	31	40
100	114.3	30	44	39	40	33	40	37	40	33	40
125	139.7	32	46	41	40+9	35	40	39	40	35	40
150	168.3	34	48	43	40+9	37	40	41	50	37	40
200	219.1	36	51	45	40+9	39	40	44	50	39	40

Dans les locaux technique le calorifuge sera de type Armaflex de classe 3.

Les matériaux et leur mise en œuvre seront conformes aux recommandations officielles éditées dans le DTU 65.20 (NFP 52.306.1).

Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires. Température de service supérieure à la température ambiante.

Les canalisations seront calorifugées conformément aux prescriptions suivantes :

- Protection par revêtement en PVC auto-enroulant, D'épaisseur minimale 0.35 mm
- Utilisation : tuyauteries eau chaude et fluide frigorigène en distributions primaires et secondaire.
- La fixation se fera par rivets plastiques appliqués le long des bords superposés.
- La finition des pièces spéciales sera préformée à partir du même matériau.

Support isolant

Les supports isolants seront réalisés en silicate de calcium de densité minimale 240 kg/m³ et de résistance à la compression supérieure à 8 kg/cm², prérevêtu de la même finition, avec une languette pour le recouvrement longitudinal. L'épaisseur sera identique à celle utilisée pour les parties droites.

3.2.5 Tranche optionnelle 1 : Filtre Clarificateur à barreau magnétique

A fin de protéger l'installation, en réduisant, de manière curative importante et continue les boues et particules en excès, tout en augmentant la qualité des échanges thermiques, il sera installé un séparateur de boues et particules en ligne pour procéder à l'élimination en continu de ces derniers.

Il sera installé en dérivation sur le retour du réseau, un séparateur de boues et particules qui devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Installation en dérivation sur circuit de retour, 30% du débit passant par le séparateur.
- Ralentissement ponctuellement la vitesse de l'eau par une augmentation du passage.
- Légère perte de charge.
- Équipé d'un système de séparation à grille non corrodable et grande coalescence des particules.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

- Efficacité approuvée sur particules jusqu'à 5 µm.
- Taraudé ou à brides avec anneaux de levage, déterminé en fonction du débit à traiter.

Le matériel devra pouvoir accepter une pression de travail maximale de 10 bars et une température maximale de 110 °C (version 180°C pour les installations solaires).

3.2.6 Tranche optionnelle 2 : dégazeur cyclonique par dépression

En tranche optionnelle, le titulaire du lot doit chiffrer un dégazeur de marque IMI Vento Connect ou techniquement équivalent, y compris les vannes d'isolement. Un dégazeur est présent dans un chaque sous-station. Dans le cas où la tranche optionnelle n'est pas levée, les dégazeurs existants devront être réutilisés et raccordés à la nouvelle installation.

L'installation sera en mesure de traiter un réseau présentant les caractéristiques suivantes :

- Une conduite en acier noir d'un diamètre 219mm
- Un débit d'eau circulant de 172 m³/h à un régime nominal de température de 80/60°C

Afin de protéger l'installation, en réduisant, de manière préventive importante et continue l'air en excès et donc la corrosion et l'embouage, tout en augmentant la qualité des échanges thermiques, il sera installé une centrale de dégazage par dépression sous vide avec possibilité d'assurer ou de piloter des appoints d'eau contrôlés et sécurisés. Sa détermination sera validée par le fabricant.

Système de dégazage de type IMI vento connect ou équivalent par pulvérisation dans un tube sous vide en laiton jusqu'à -0,8 bars. L'efficacité d'élimination des gaz libres et gaz dissous devra se situer entre 90 et 100 %. Dégazage continu en fonction du volume de l'installation ou dégazage journalier économique à intervalles.

Installation murale

Le système devra pouvoir être installé, indifféremment, sur une installation de chauffage ou de refroidissement, équipée d'une expansion statique ou automatique dont le dimensionnement et la qualité technique devront être vérifiés au préalable.

L'appareil devra être équipé, de série, de:

- vannes d'isolement, d'un filtre, de vannes motorisées modulantes de type BELIMO ou techniquement équivalent.
- d'une pompe à membrane qui permet de détendre l'eau de la bouteille en dessous de la pression atmosphérique.
- d'une unité de commande pré câblée à microprocesseur avec affichage LCD. Visualisation des 20 dernières messages horodatés et équipé d'un contact libre de potentiel pour le report des informations sur une GTC/B. Une interface RS 485 doit être disponible.

La mise en service de l'ensemble sera effectuée par le fabricant avec rapport détaillé afin de valider la garantie

3.2.7 Groupe de maintien de pression

Le groupe de maintien de pression sera déposé dans le bâtiment 08 et réutilisé pour la sous-station du bâtiment 40.

Les vases du groupe de maintien de pression devront être remplacés par des modèles recalculés sur le nouveau volume de l'installation et disposer de dimensions permettant l'installation dans la nouvelle sous-station.

Le reste du système du maintien de pression pourra être conservé et réinstaller selon le schéma en annexe.

3.2.8 Tranche optionnelle 3 : Ventilation haute et basse

Fourniture, adaptation et pose d'un ensemble de grilles de ventilation intérieure et extérieure pare-pluie pour une amenée d'air naturelle haute et basse, dimensions 0.5*0.5m, réalisée en acier galvanisé 20/10ème ou en aluminium thermolaqué, avec cadre formant recouvrement et précadre à sceller sur maçonnerie pour la ventilation basse et par remplacement par un matériau isolant du vitrage existant (Dim 1.35*0.95 m) en ventilation haute du local échangeur et 0.40*0.40 m pour ventilation haute local sous-station, équipés de toile anti-insectes, montage étanche à l'eau. Les ventilations haute et basse seront chiffrées en tranche optionnelle.

**C.C.T.P. Lot Chauffage
CNRS Strasbourg**

3.3 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU BATIMENT 40 – SOUS STATION SECONDAIRE

3.3.1 Dépose et Echangeur à plaques

La sous-station alimente 2 circuits de chauffage. L'ensemble des équipements seront déposés avant tous travaux.

Le raccordement s'effectuera dans le local sous-station du bâtiment 40 situé au sous-sol du bâtiment. Le réseau primaire sera raccordé sur un échangeur à plaques de marque SONDEX ou techniquement équivalent.

L'échangeur de chaleur aura les performances minimales suivantes :

- Régime de température primaire : 80°C/60°C
- Régime de température secondaire : 75°C/55°C
- Puissance de l'échangeur : 420kW
- Plaques démontables en inox
- Joints MBR clipsés
- T°max admissible : 110°C
- Pression de service : 10 bar maxi
- Pertes de charge : 3.0mce maxi
- Calorifuge type M1

A prévoir sur l'installation :

- Vannes hydrauliques d'isolement en entrée et sortie de l'échangeur
- Thermomètres à lecture en entrée et sortie de l'échangeur
- 2 filtres à eau avec vannes d'isolement et manomètres pour lecture d'encrassement (en entrée de l'échangeur)
- Mano différentiel entrée/sortie échangeurs,
- Maintien de pression à membrane,
- Remplissage à partir de la panoplie existant de la sous station du concessionnaire

Certifications et conformité aux directives :

L'unité sera conforme aux certifications et directives suivantes :

- CE – Déclaration de conformité à la norme CE
- ERP Directive 2009/125/EC – Directive d'Eco-conception
- ISO 9001 – Certification du constructeur de l'unité à la norme ISO 9001
- ISO 14001 - Certification du constructeur de l'unité à la norme ISO 14001

3.3.2 Pompes

Les pompes seront à débit variable adaptées à la pression, à la température et à la qualité, de l'eau qui les traverse. Elles seront doubles, ou montées en parallèle monocellulaires avec un corps en fonte, une roue en acier inox et équipée d'un moteur asynchrone à commutation électronique.

La hauteur manométrique des pompes sera calculée par le titulaire du présent lot en phase exécution, le calcul sera soumis au BET.

Les circulateurs installés sur les tuyauteries seront prévus pour un fonctionnement à des températures de - 8°C à + 100°C au PN 10, avec réglage de débit en exécution normale.

Chaque ensemble comporte un circulateur en fonctionnement et un circulateur en secours. Un clapet anti-retour situé dans l'orifice de refoulement sépare hydrauliquement chaque tête de moteur.

Les circulateurs seront montés entre vannes d'isolement avec des manchons antivibratoires en amont et aval. Les pompes montées en parallèles seront équipées de clapet anti-retour.

Les différents accessoires seront dimensionnés dans le diamètre de la tuyauterie.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

Un manomètre équipé d'un robinet de purge et d'un jeu de vannes permettra de mesurer les pressions d'aspiration et de refoulement.

Les vitesses de rotation maximales (tours/minute) devront être précisées lors de la sélection.

Les corps de circulateurs seront calorifugés, ces calorifuges seront facilement démontables sans outil pour garantir l'accès lors des opérations de maintenance.

L'indice de performance énergétique des circulateurs maximum (EEI) devra être inférieur à 0.23.

Les circulateurs à rotor noyé seront constitués d'un moteur à commutation électronique et d'un convertisseur de fréquence.

Ils offrent ainsi une variation de vitesse intégrée qui permettra :

- Soit d'accompagner de manière auto-adaptative, les variations de débit du réseau en régulant la pression délivrée (delta P constant ou variable)
- Soit de réguler une pression ou une vitesse en fonction d'un signal analogique externe (signal 0-10V)

Le choix des fonctions et les valeurs de réglage seront directement lus sur l'écran de contrôle du circulateur. Ils pourront communiquer avec les principaux protocoles (Lon, Modbus, BACnet, ...).

De manière générale ils répondront aux exigences suivantes :

- Niveau sonore 54dB(A) maxi (1m de l'appareil)
- Température fluide de -10 à + 110°C
- Pression de service max. avec exécution standard : 6/10 bars ou 6 bars
- Température ambiante +40°C maximale
- Interface de communication type Module IF
- Classe de protection IP X4D
- Ecran LCD
- Garantie de 5 ans
- Palier : carbone, imprégné métal
- Corps de pompe : fonte grise
- Roue : plastique
- Arbre : acier inoxydable

Pompe double PP03 : 9.12 m³/h – 13 mCE

Pompe double PP04 : 3.56 m³/h – 12 mCE

Pompe double PP05 : 2.64 m³/h – 10 mCE

Marque : **GRUNDFOS** ou équivalent

Type : **Magna 3D** ou équivalent

3.3.3 Robinetterie

Généralités

Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN, le nom du fabricant et le sens du fluide. L'exécution de la robinetterie devra être conforme aux normes françaises.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

Le PN minimal admis sera le PN 10.

La robinetterie à orifice taraudé devra être montée sur les tuyauteries avec raccords unions, pour permettre le démontage aisé des éléments.

Toute la robinetterie devra toujours être manœuvrable du plancher de service, l'axe du volant étant à une hauteur par rapport au sol inférieure à 1,90 m. Sauf bien sûr pour l'appareillage en faux plafond).

Elle devra être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou à la dilatation des tuyauteries. Les brides utilisées seront des brides taraudées pour les tuyauteries filetées (tube galvanisé), et des brides à collerette à souder pour les tuyauteries soudées.

Vannes de régulation

Les vannes de régulation seront installées avec raccords permettant facilement leur démontage (raccords union, ou brides).

Afin de garantir la performance énergétique et le confort par l'indépendance aux variations de pression différentielle des vannes de régulation, les vannes 2 voies seront de type combinées, équilibrage et régulation, à caractéristique égal pourcentage et indépendante de la pression (PIBCV).

Fonctions / caractéristiques impératives : Équilibrage et régulation indépendants de la pression.

Courbe égal pourcentage (EQM).

Réglage du débit maxi. Mesures : débit, pression différentielle disponible, température du fluide. Isolement. Pression différentielle mini : DN15-20 ≤ 15 kPa, DN25-32 ≤ 23 kPa, DN40-80 ≤ 30 kPa.

Autres fonctions / caractéristiques :

Pression différentielle maxi ≥ 600 kPa (400 kPa pour les DN ≥ 40). Rangeabilité ≥ 75 .

Prises de pression auto étanches. PN16. Plage de température fluide $-20^{\circ}\text{C}/+120^{\circ}\text{C}$.

Matériaux de construction : Corps fonte ou alliage résistant à la corrosion et à la dézincification. Référence AMETAL®.

Calorifuge : Les vannes seront équipées de boîtier calorifuge pré formés pour le chaud et le froid

Classe de résistance au feu : DN15 à 32 B2 (DIN4102) / E (EN 13501-1); DN40-50 B3 (DIN4102) / F (EN 13501-1)

Actionneur : servomoteur proportionnel électrothermique ou électrique. Force : DN15-20 ≥ 125 N, DN25-32 ≥ 190 N, DN40-80 ≥ 750 N. Produits de référence EMO TM (électrothermique) pour les DN ≤ 20 et TA-Slider 160/500/750 (électrique) pour les DN 15 à 80 de IMI TA.

Afin de garantir, une démarche globale de qualité et le respect de l'environnement le fabricant est certifié ISO 9001 & ISO 14001.

Détermination, sélection : Diamètre et modèle sont déterminés en fonction du débit et des pertes de charge (note de calcul à fournir).

Vannes d'équilibrage

Des vannes d'équilibrage « traditionnelles » seront implantées en des points permettant d'équilibrer les réseaux. Les secondaires des échangeurs de chaleur en seront également équipés.

Les vannes d'équilibrage seront de marque OVENTROP de type Hydrocontrol R ou F selon le diamètre, ou équivalent.

Elles seront équipées de prises de pression qui seront auto étanches et permettront de mesurer le débit souhaité, la perte de charge, la température du fluide et la hauteur manométrique de pompe à sa fermeture. La mémorisation du réglage se fera mécaniquement sans démonter la poignée. Afin de réaliser une vidange, un raccord orientable pourra être monté sur la vanne jusqu'au DN 50. Elle sera équipée d'un calorifuge préformé (conductibilité thermique : $0,028 \text{ W/m.K}$) avec finition PVC jusqu'au DN 150.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

À partir du DN 65, le cône de réglage sera équilibré afin de permettre une manœuvre plus aisée de la vanne. Les réglages seront effectués avant la réception du chantier en utilisant l'appareil à micro-processeur du fabricant équipé du logiciel d'équilibrage dédié, conformément à la Norme NF EN 14 336. Ces réglages seront réalisés de façon à minimiser la hauteur manométrique des pompes et feront l'objet d'un rapport d'équilibrage détaillé comparatif.

Du DN 15 au DN 50 : raccordement taraudé

Du DN 65 au DN 400 : raccordement à bride

NOTA : Toutes les vannes d'équilibrage doivent être doublées par des vannes d'arrêt de manière à pouvoir isoler une partie du réseau sans modifier l'équilibrage de l'installation.

Filtres à tamis

Il sera positionné un filtre à tamis à chaque emplacement mentionné au paragraphe « Emplacements ».

Les principales caractéristiques sont :

- Corps en bronze ou en fonte suivant grandeur
- Tamis en acier inoxydable, joints d'étanchéité
- Perforation 0,5 mm jusqu'à DN20 ; 0,8 mm jusqu'à DN50 ; 1 mm au-delà
- PN16
- Température maxi d'alimentation : 110°C
- Montage : horizontal ou sur flux descendant

Montage entre brides pour DN > 50.

Clapets anti-retours

Il sera positionné un clapet anti-retour à chaque emplacement mentionné au paragraphe « Emplacements ».

Les principales caractéristiques sont :

- Corps en bronze, en laiton ou en fonte suivant grandeur
- Siège inox et clapet à double battant PTFE pour modèles taraudés
- Disque inox pour modèle à montage entre brides
- PN10 ou PN16
- Température maxi d'alimentation : 110°C
- Montage : toutes positions

Purges manuelles

Des purges manuelles seront positionnées en des points stratégiques pour permettre un remplissage rapide des installations, notamment dans les sous-stations.

Elles seront constituées d'une vanne à boisseau sphérique DN20 au minimum, équipée d'un bouchon pour éviter toute mauvaise manipulation.

Robinetts d'arrêt à boisseau sphérique

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

Les robinets d'arrêt à boisseau sphérique seront de marque SFERACO type 576 ou équivalent, pour les diamètres jusqu'à DN50.

Leurs principales caractéristiques sont :

- Corps en laiton nickelé
- Sphère pleine en laiton chromé
- Axe injectable en laiton
- Sièges et presse étoupe en PTFE
- Modèle lourd à filets longs
- Passage intégral
- Poignée plate en acier
- Température maxi admissible : 120°C
- PN16.

Vannes papillon

Les vannes papillon seront de marque EMERSON type Keystone ou équivalent, pour les diamètres à partir de DN65.

Leurs principales caractéristiques sont :

- Corps en fonte EN GJS 500-7
- Papillon en inox jusqu'en DN100 et en fonte revêtue au-delà
- Axe traversant
- Col long pour calorifuge
- Motorisable (platine ISO 5211)
- Oreilles taraudées ; montage entre brides GN10
- Manchette en queue d'aronde démontable
- Poignée cadénassable à 9 positions
- Température maxi admissible : 110°C
- PN16 jusqu'au DN300 ; PN10 au-delà

Des démultiplicateurs à volants seront prévus à partir du DN 200.

Soupapes de sûreté

Les soupapes de sûreté seront du type à ressort avec levier de relevage manuel pour chasse. Les conduites d'échappement devront être calculées de telle manière qu'il n'y ait pas de contre pression qui puisse influencer le fonctionnement de la soupape. Leur montage sera tel qu'il permettra l'évacuation de l'eau et le nettoyage des impuretés. Chaque soupape sera munie de sa canalisation d'évacuation.

Purge et désembouage

Séparateur des gaz et des boues par séparateurs composés de :

- Purgeur à flotteur
- Chambre de séparation des gaz, avec séparateur de bulles et de particules en matériau inoxydable
- Ouverture de chasse pour le désembouage
- Ils seront inclus dans le prix du ml de tuyauterie.

Thermomètre sur réseau hydraulique

Type : industriel de précision

Construction : boîtier métal poli

Février 2025

Phase EXE

19/26

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

Capillaire :	à grossissement optique rempli de liquide organique
Gaine :	15/21 en laiton
Plonge :	droite ou coudée
Hauteur :	200 mm
Graduations :	0/120°C ou -30/50°C suivant fluide mesuré
Précision :	1%
Montage :	sur doigt de gant

Les thermomètres sont installés sur tous les départs et retour de circuits primaires et secondaires, en amont et en aval des vannes 3 voies et en entrée et sortie de batteries.

Les thermomètres sont positionnés à hauteur d'homme pour permettre une lecture aisée.

Manomètre sur réseau hydraulique

Type :	à cadran
Construction :	boîtier métal poli avec collerette chromée, vitre en verre
Diamètre :	100 mm
Graduations :	0/6 bars
Classe d'exactitude :	1,6
Raccordement :	vertical ou arrière
Accessoire :	robinet laiton avec trou de purge

Les manomètres sont positionnés pour mesurer la pression en amont et en aval de :

- Chaque équipement créant une forte perte de charge ou sensible à l'encrassement
- Chaque pompe ou circulateur

Les mesures de pression amont / aval s'effectuent avec un seul manomètre et des vannes d'isolement.

Manomètre à colonne de liquide

- Ajustement du zéro par déplacement de la réglette mobile.
- Réservoir permettant les dépassements momentanés d'échelle.
- Échelle en mm H₂O ou en Pa.
- Plage de mesure adaptée aux caractéristiques du filtre.
- Niveau à bulle intégré.
- Précision de + ou – 2%.
- Accessoires : support mural, raccords.

Les manomètres à colonne de liquide sont utilisés pour contrôler le colmatage des filtres.

Traitement d'eau

Le remplissage définitif de l'installation sera précédé par une passivation du réseau, par injection et circulation pendant un mois minimum de produits de conditionnement appropriés. L'installation sera rincée, puis traitée par un additif antibactérien.

Après un nouveau rinçage, l'installation sera remplie en eau adoucie avec un TH 7° maximum

Emplacements

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

- Vannes papillon ou robinet à boisseau sphérique suivant DN selon schéma de principe SCH01-SST-BAT40
- Vannes d'équilibrage selon schéma de principe SCH01-SST-BAT40
- Clapets de non-retour selon schéma de principe SCH01-SST-BAT40
- Manchettes anti-vibratiles selon schéma de principe SCH01-SST-BAT40
- Filtres à tamis selon schéma de principe SCH01-SST-BAT40

3.3.4 Compteur d'énergies

Tous les compteurs seront conformes à la Directive 2004/22/CE sur les Instruments de Mesure (MID).

Le compteur sera communicant compatible avec la GTC en place (Bacnet ou Modbus, selon lot CVCD)

Les compteurs devront être repérés par un code compteur qui renvoie vers :

- Un document de synthèse du comptage à fournir aux DOE.
- Le schéma de principe ou le schéma de câblage présent dans le local technique

Le document de synthèse du comptage remis au maître d'ouvrage précisera notamment pour chaque compteur :

- Le nom du compteur
- Le code attribué
- Le type d'énergie comptée (fluide chaud, fluide froid, électricité)
- La marque et type du compteur
- Le protocole de communication ainsi que tous les paramètres de communication
- La liste exhaustive des éléments comptés (circuits, réseaux, équipements, zones)
- Une copie du schéma de principe fluide ou du schéma de câblage sur lequel se trouve le compteur.

3.3.5 Ligne de remplissage

Le remplissage sera à raccorder sur la ligne de remplissage existante et devra comprendre les éléments suivants :

- Deux vannes d'isolement
- Un compteur d'eau froide
- Un filtre à tamis
- Un pot d'injection 12L
- Un manomètre

3.3.6 Expansion du réseau

Le maintien de la pression et l'expansion seront assurés par un vase d'expansion à membrane EPDM. Vase soudé à revêtement extérieur en résine époxy de couleur grise. La pression maximale admissible est de 6 bars. L'antigel est admis jusqu'à une concentration de 50%.

La membrane de haute qualité sera renforcée aux points de sertissage et profilée pour un décollement progressif de cette dernière lors du remplissage. La membrane sera de forme cylindrique pour offrir un maximum de volume utile et elle pourra admettre des températures de fluide jusqu'à 70°C. Pour des températures inférieures à +5°C ou supérieures à +70°C, il sera impérativement installé un vase intermédiaire approprié.

Vase conforme à la norme DIN EN 13831 et à la directive des équipements sous pression 97/23 CE.

Livré pré gonflé, la pression sera ajustée sur site à la hauteur manométrique de l'installation +0,2 bars.

Le vase sera équipé d'une vanne en laiton ou d'un groupe de raccordement en inox qui peut se verrouiller en position ouverte, plombée, et possédant un raccord union pour un montage facilité. Le système permet d'isoler le vase et de le vider pour permettre une vérification de pression libre de toute contrainte.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

Un fiche de dimensionnement reprenant les caractéristiques techniques de l'installation et du réseau sera remise à la réception du chantier.

Garantie 5 ans

Le volume estimé du vase d'expansion est de 800 Litres.

3.3.7 Tranche optionnelle 3 : Ventilation haute

Fourniture, adaptation et pose d'une grille de ventilation intérieure adaptée pour une amenée d'air naturelle haute de dimensions 0.85*0.9m, réalisée en acier galvanisé 20/10ème ou en aluminium thermolaqué, avec cadre formant recouvrement et fixation sur précadre existant. La ventilation haute sera chiffrée en tranche optionnelle.

3.4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU BATIMENT 72

3.4.1 Doigts de gants

La fourniture et pose des sondes (température, pression ou manque d'eau) est hors lot. Cependant, le présent lot doit la fourniture et pose des doigts de gants, les dimensions seront à définir avec le titulaire du lot Electricité-Courants faibles.

Les doigts de gant seront réalisés en acier noir peint antirouille.

L'emplacement des doigts de gants est défini sur le schéma SCH02-SST-BAT72

3.4.2 Tranche optionnelle 1 : Filtre Clarificateur à barreau magnétique

Afin de protéger l'installation, en réduisant, de manière curative importante et continue les boues et particules en excès, tout en augmentant la qualité des échanges thermiques, il sera installé un séparateur de boues et particules en ligne pour procéder à l'élimination en continu de ces derniers.

Il sera installé en dérivation sur le retour du réseau, un séparateur de boues et particules qui devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Installation en dérivation sur circuit de retour, 30% du débit passant par le séparateur.
- Ralentissement ponctuellement la vitesse de l'eau par une augmentation du passage.
- Légère perte de charge.
- Équipé d'un système de séparation à grille non corrodable et grande coalescence des particules.
- Efficacité approuvée sur particules jusqu'à 5 µm.
- Taraudé ou à brides avec anneaux de levage, déterminé en fonction du débit à traiter.

Le matériel devra pouvoir accepter une pression de travail maximale de 10 bars et une température maximale de 110 °C (version 180°C pour les installations solaires).

3.4.3 Tranche optionnelle 2 : dégazeur cyclonique par dépression

En tranche optionnelle, le titulaire du lot doit chiffrer un dégazeur de marque IMI vento connect ou techniquement équivalent, y compris les vannes d'isolement. Un dégazeur est présent dans un chaque chaufferie. Dans le cas où la tranche optionnelle n'est pas levée, les dégazeurs existants devront être réutilisés et raccordés à la nouvelle installation.

L'installation sera en mesure de traiter un réseau présentant les caractéristiques suivantes :

- Une conduite en acier noir d'un diamètre 219mm
- Un débit d'eau circulant de 172 m3/h à un régime nominal de température de 80/60°C

Afin de protéger l'installation, en réduisant, de manière préventive importante et continue l'air en excès et donc la corrosion et l'embouage, tout en augmentant la qualité des échanges thermiques, il sera installé une centrale de dégazage par dépression sous vide avec possibilité d'assurer ou de piloter des appoints d'eau contrôlés et sécurisés. Sa détermination sera validée par le fabricant.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

Système de dégazage de type IMI vento connect ou équivalent par pulvérisation dans un tube sous vide en laiton jusqu'à -0,8 bars. L'efficacité d'élimination des gaz libres et gaz dissous devra se situer entre 90 et 100 %. Dégazage continu en fonction du volume de l'installation ou dégazage journalier économique à intervalles.

Installation murale

Le système devra pouvoir être installé, indifféremment, sur une installation de chauffage ou de refroidissement, équipée d'une expansion statique ou automatique dont le dimensionnement et la qualité technique devront être vérifiés au préalable.

L'appareil devra être équipé, de série, de :

- vannes d'isolement, d'un filtre, de vannes motorisées modulantes de type BELIMO ou équivalent.
- d'une pompe à membrane qui permet de détendre l'eau de la bouteille en dessous de la pression atmosphérique.
- d'une unité de commande pré câblée à microprocesseur avec affichage LCD. Visualisation des 20 dernières messages horodatés et équipé d'un contact libre de potentiel pour le report des informations sur une GTC/B. Une interface RS 485 doit être disponible.

La mise en service de l'ensemble sera effectuée par le fabricant avec rapport détaillé afin de valider la garantie

**C.C.T.P. Lot Chauffage
CNRS Strasbourg**

4 MISE EN SERVICE ET DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

4.1 ESSAIS ET MISES EN SERVICE

Avant la réception, l'entrepreneur devra procéder aux essais et vérification de fonctionnement des installations, conformément aux dispositions figurant dans le document technique d'attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC. Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document d'attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC.

A la fin du montage et avant le départ des ouvriers, il sera fait une réception visant la bonne exécution et le bon fonctionnement de l'installation ainsi qu'un équilibrage hydraulique de l'ensemble du site.

Les essais seront effectués aux frais de l'entreprise en présence du représentant du Maître d'Ouvrage et du B.E.T. qui en dresseront un procès-verbal en vue de la réception.

D'une manière générale, ces essais consisteront à contrôler :

- L'étanchéité des réseaux,
- Le fonctionnement des divers appareils de production, de traitement, des installations électriques, des organes de régulation, de sécurité et d'alarme,
- Les vitesses de rotation,
- Les pressions statiques amont/aval de chaque élément du matériel aéraulique,
- Les températures des fluides, d'ambiance,
- Les débits d'air dans les centrales, ventilateurs, réseaux de gaines, aux organes de diffusion, de reprise, de prise d'air,
- Les vitesses d'air dans l'ambiance,
- Les niveaux sonores générés par les installations en fonctionnement,
- Les intensités de démarrage, et en fonctionnement normal des moteurs, comparées aux indications frappées sur les plaques.

Cette liste n'est pas limitative. Le Maître d'Ouvrage et ses représentants se réservent le droit de procéder à tous essais complémentaires permettant de vérifier les performances des installations à ses frais.

Les résultats de ces essais devront être consignés dans des procès-verbaux suivant les modèles d'attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC et soumises préalablement à l'approbation du Maître d'Œuvre et reprenant les éléments précités.

Ces résultats devront être communiqués au Maître d'Œuvre pour contrôle lors de la pré-réception des installations.

La réception des travaux ne pourra être requise par l'entreprise qu'après approbation de ces résultats.

Les débits théoriques et les débits mesurés devront être reportés sur les plans d'exécution.

4.2 RECEPTION

La réception comportera outre les essais des caractéristiques de l'installation :

- La vérification de la conformité de la fourniture
- Les essais de fonctionnement de tout l'appareillage
- Epreuve pendant la durée de garantie

L'entreprise devra exécuter au cours des premières saisons de chauffe et de climatisation, les essais de vérifications des résultats mentionnés dans le document d'attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC.

Cette épreuve comprendra les essais des caractéristiques de l'installation qui sont destinés à vérifier l'obtention des résultats demandés dans les spécifications.

Ces essais seront exécutés dans les conditions les plus défavorables prévues au marché. Il sera procédé à la vérification de l'obtention et du maintien des caractéristiques demandées.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

Outre les dimensions réglementaires éventuelles, les locaux techniques et leur aménagement doivent permettre de mettre en place tout le matériel nécessaire selon les Règles de l'Art en tenant compte aussi des prescriptions complémentaires suivantes, sans que cette liste soit exhaustive :

- L'espace libre de circulation autour des appareils doit être au minimum de 0,50 m,
- Les parties constitutives des matériels ainsi que les organes de commande, de contrôle, de sécurité, de sectionnement, doivent pouvoir être accessibles en toute commodité,
- Le démontage de tout ou partie de tout matériel doit être possible sans démonter ni déposer d'autres matériels en partie ou totalement,
- Des dispositifs de manutention (points de levage) des parties d'appareils ou des appareils doivent être fournis et installés, dans chaque local technique à l'aplomb de tous les matériels concernés,
- Les matériels doivent être disposés sur des socles en béton de façon à assurer leur mise hors d'eau,
- Les armoires électriques ne doivent pas être implantées sous des canalisations,
- Des points de vidange des divers réseaux être prévus,
- Tenir compte que les ouvrages en serrurerie soient exécutés suivant les règles de l'art habituelles de la serrurerie et de la charpente métallique. Le nombre de point d'appui au sol doit être limité au maximum.

4.3 FORMATION DU PERSONNEL

Au moment de la prise de possession des matériels et de l'installation par le Maître de l'Ouvrage, l'entrepreneur met à sa disposition le personnel nécessaire pour fournir les explications utiles au fonctionnement et à l'utilisation de ces installations

A ce titre, l'entrepreneur doit notamment :

- Indiquer, au personnel utilisateur, les possibilités qu'offrent les matériels et le mode de fonctionnement
 - Examiner les documentations techniques et indiquer à ce personnel les principaux organes de fonctionnement
 - Indiquer au personnel d'entretien toutes les opérations courantes d'entretien et les principales pannes possibles
- Le temps de formation sera adapté à la complexité des installations prises en charge. Il sera, au minimum, de 1 fois 6 heures

L'adéquation de la formation fera l'objet d'une appréciation écrite du Maître d'Ouvrage.

C.C.T.P. Lot Chauffage CNRS Strasbourg

4.4 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

L'entrepreneur devra le dossier des ouvrages exécutés (D.O.E) conformément au CCAP ainsi que le dossier d'intervention ultérieur sur les ouvrages (DIUO) pour le coordonnateur sécurité comprenant, au minimum :

- Les schémas de principe des installations dans un cadre vitré, ainsi que les plans des locaux techniques, y compris la composition et les schémas des centrales
- Les plans et schémas électriques et de régulation
- Les notes de calcul
- La fourniture des notices d'utilisation, d'entretien et de fonctionnement des différents matériels comportant le numéro de repère indiqué sur les schémas de principe ainsi que sur les schémas électriques
- Les plans et schémas de l'installation telle que réalisée avec l'implantation des détendeurs, des vannes d'isolement, de purge, le débit d'air pour chaque local, etc.
- Les certificats d'essais
- Les fiches techniques des matériels comportant la documentation avec les références, les recommandations, les opérations de maintenance et de dépannage, la liste des pièces de rechange avec les références et les fréquences de remplacement
- Les étiquettes de repérage des différents circuits aussi bien en locaux techniques que dans le reste du bâtiment et concordant avec les repères des notices d'utilisation et d'entretien
- La fourniture d'une notice indiquant les mesures qu'il conviendra de prendre en cas de panne des installations de ventilation pour les remettre en marche ou établir une ventilation naturelle
- La fourniture d'une notice indiquant la fréquence des interventions de maintenance complétée pour le refroidissement et la ventilation d'un état des interventions à prévoir obligatoirement dans le contrat de maintenance et leur périodicité.
- L'information du personnel chargé de l'exploitation
- Une notice descriptive du fonctionnement et de la conduite de l'installation, précisant notamment les fréquences des interventions d'entretien

Les schémas, notices, plans, notes de calcul, etc. seront fournis par l'installateur en 4 exemplaires dont 1 reproducible dans des feuillets en plastique transparent reliés dans un classeur format A4.

L'ensemble des documents sera également fourni sur support informatique.

Il est précisé qu'en l'absence de DOE, les décomptes généraux de l'entreprise ne sont pas traités.

5 ANNEXE ET SCHEMAS DE PRINCIPES

Les documents suivants seront également disponibles pour étayer le présent CCTP :

- La liste des équipements et matériels à installer dans les sous-stations sous référence :
EQU-SST-BAT40+72 - Liste des équipements Bât.40+72 CNRS
- Le schéma de principe des sous-stations du bâtiment 40 (SST01 et SST02) sous référence :
SCH01-SST-BAT40 - Schéma SST Chauffage BAT40 CNRS

Le schéma de principe de la sous-station du bâtiment 72
SCH02-SST-BAT72 - Schéma SST Chauffage BAT72 CNRS
- Le plan 2D d'implantation des sous-station SST01 et SST02 du bâtiment 40
PLAN-SST-BAT40 – Plan d'implantation SST Chauffage BAT40 CNRS