



Travaux de remplacement des chaudières de la Chambre régionale des comptes Hauts de France, à Arras

Cahier des Clauses Techniques Particulières

SOMMAIRE

1 >	GENERALITES	5
1.1	Présentation du projet	5
1.2	Limites de prestations	5
1.3	Délais prévisionnels des travaux	5
1.4	Plans	6
1.5	Protection des ouvrages.....	6
1.6	Marques, labels et garanties	7
1.7	Gardiennage	7
1.8	Connaissance des lieux.....	7
1.9	Nuisances	7
1.10	Etendue des prestations.....	8
1.10.1	Phase consultation des entreprises.....	8
1.10.2	Phase d'études et de préparation	8
1.10.3	Phase d'exécution des travaux	8
1.10.4	Phase de réception des travaux	9
1.11	Relation avec la maîtrise d'œuvre	9
1.12	Contacts avec les services publics et privés	10
1.13	Prestations globales	10
1.14	Essais	10
1.15	Réception des installations.....	10
2 >	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	11
2.1	Textes de référence.....	11
2.2	Obligations du titulaire.....	12
2.2.1	Liaisons avec les autres corps d'état	12
2.2.2	Liste des Essais.....	12
2.3	Prescriptions générales pour le chauffage	15
2.3.1	Canalisations de chauffage	15
2.3.2	Canalisations d'alimentation en eau de ville	15
2.3.3	Canalisations de vidange	15
2.3.4	Tracés des canalisations	16
2.3.5	Dilatation des canalisations	16
2.3.6	Traversée des parois.....	16
2.3.7	Supportages des canalisations.....	17
2.3.8	Nettoyage des réseaux hydrauliques	17
2.3.9	Calorifuge des canalisations	17
2.3.10	Vannes et robinets d'isolement.....	18

2.3.11	Robinetterie d'équilibrage et de réglage.....	18
2.3.12	Vannes de régulation.....	19
2.3.13	Ensemble des purges et vidanges	19
2.3.14	Circulateurs de chauffage.....	19
2.3.15	Clapets anti-retour	20
2.3.16	Filtres.....	20
2.3.17	Manchons antivibratoires.....	21
2.3.18	Thermomètres.....	21
2.3.19	Manomètres.....	21
2.3.20	Sondes de température.....	21
2.4	Prescriptions générales pour l'électricité.....	22
2.4.1	Schéma de l'armoire électrique.....	22
2.4.2	Dispositions générales.....	22
2.4.3	Équipement interne de l'armoire générale	23
2.4.4	Équipement en façade d'armoire (armoire LT CVP et LT Chaufferie).....	24
2.4.5	Couleurs des fileries	24
2.4.6	Borniers	25
2.4.7	Mise à la terre et équipotentialité.....	25
2.4.8	Câblages	25
3 >	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.....	26
3.1	Travaux préparatoires	26
3.1.1	Dossier EXE	26
3.1.2	Etat des lieux	26
3.1.3	Dépose.....	26
3.1.4	Désembouage des réseaux.....	27
3.2	Travaux de Gaz.....	27
3.2.1	Alimentation chaudière gaz.....	27
3.3	Travaux de Chauffage.....	28
3.3.1	Chaudière gaz	28
3.3.2	Evacuation des fumées.....	28
3.3.3	Station de neutralisation des condensats	28
3.3.4	Circuit primaire.....	29
3.3.5	Collecteur	29
3.3.6	Circuits secondaires.....	29
3.3.7	Alimentation eau de ville.....	30
3.3.8	Calorifuge	31

3.3.9 Collecte des vidanges et purges 31

3.3.10	Schémas de principe des installations	31
3.3.11	Repérage des installations	32
3.4	Travaux d'électricité	33
3.4.1	Armoire électrique	33
3.4.2	Régulation.....	34
3.4.3	Principe de régulation	34
3.4.4	Liaison télégestion.....	35
3.4.5	Sondes de régulation.....	35
3.5	Réception	36

1 > GENERALITES

1.1 Présentation du projet

Le présent cahier des charges a pour objet la description des prescriptions relatives au remplacement des équipements de la chaufferie de la Chambre Régionale des Comptes Hauts de France à ARRAS.

1.2 Limites de prestations

La Maîtrise d'œuvre ne dispose que d'une mission de base de suivi de travaux et de visas des documents d'exécution pour la présente opération. L'ensemble des documents d'exécution sera ainsi à fournir par le titulaire du présent marché, à savoir :

- Schémas et plans d'exécution hydrauliques,
- Notes de calculs réseaux,
- Planning général de travaux et de phasage.

Le titulaire reste également en charge de la production des éléments suivants :

- Notices de sélection, fiches techniques des équipements et matériaux,
- Plans de détails d'exécution,
- Plans de récolement et Dossier des Ouvrages Exécutés.

Le titulaire devra prévoir dans son offre l'ensemble des prestations nécessaires à l'exécution et au parfait achèvement de ses travaux et plus particulièrement :

- La fourniture, le transport, le stockage des divers équipements,
- Les sujétions de levage et de manutention des différents matériels jusqu'à leurs emplacements définitifs,
- La mise en œuvre des alimentations, liaisons, raccordements hydrauliques, électriques et autres pour l'ensemble des installations du présent lot,
- La pose, raccordements et modifications d'installations provisoires ou définitives selon les conditions d'accès et de phasage des travaux, y compris en période nocturne le cas échéant,
- L'ensemble des essais, réglages et mises en service des installations,
- A une date qui sera précisée par le Maître d'œuvre, le nettoyage complet du chantier, ainsi que l'enlèvement des protections temporaires éventuelles.

1.3 Délais prévisionnels des travaux

Le délai global des travaux est estimé à 19 semaines dont 4 semaines de préparation et 5 semaines de prestations réalisées par la MOA (maçonnerie en local chaufferie et sous-station). Le titulaire devra prendre connaissance du rétroplanning fourni à la consultation.

Le titulaire devra fournir dans son offre un planning détaillé de son intervention. Devront apparaître l'ensemble des points critiques du chantier ainsi que le délai d'intervention de maçonnerie.

Un planning général de l'opération et son phasage seront établis en phase préparatoire de chantier en relation avec l'ensemble des intervenants. Il tiendra compte des effectifs et des modes opératoires affectés à cette opération.

Le planning prendra en considération l'obligation de parfait fonctionnement et de réception des installations avant le 30 septembre 2027, pour une exploitation optimale lors de la saison de chauffe 2027/2028 qui débute au 1^{er} octobre 2027.

L'attention du titulaire est également attirée par le fait que les travaux se dérouleront en milieu occupé et sur un site sécurisé.

En conséquence, toutes les dispositions devront être prises pour maintenir le fonctionnement des équipements dans les zones non concernées par les travaux.

Les coupures de réseaux seront limitées dans la mesure du possible, tant en nombre qu'en durée et devront être systématiquement planifiées au minimum 1 semaine à l'avance et en relation avec l'ensemble des intervenants.

Aucune coupure de l'AEP générale n'est prévue. En cas de nécessité de coupure, cette dernière devra respecter les éléments suivants :

- Etre limitée à une durée maximale de 1 heure,
- Etre organisée de manière à réduire au maximum la gêne pour les usagers,
- Etre réalisée en dehors des horaires de fonctionnement de la CRC, sauf impossibilité dûment justifiée et validée par le maître d'ouvrage.

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la continuité du service, notamment par la mise en place de solutions provisoires (alimentation de secours, by-pass, etc.) si la situation l'exige.

Aucun arrêt du réseau ne pourra intervenir sans accord préalable du maître d'œuvre.

1.4 Plans

Sont annexés au présent cahier des charges, les plans suivants :

- ↳ 12501-DCE IndA
 - Principe d'implantation chaufferie
 - Schéma de principe actuel
 - Schéma de principe projeté
 - Implantation des sondes de température état projeté

1.5 Protection des ouvrages

Les ouvrages livrés sur le chantier en attente de pose devront être stockés à l'abri des intempéries et des chocs. Les conditions de stockage devront être telles qu'ils ne subissent aucune déformation ou détérioration.

Les matériels endommagés seront échangés ou remis en état par le titulaire et à ses seuls frais, sur simple demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre.

Le titulaire doit assurer la protection de ses ouvrages jusqu'à la notification de réception par tout moyen à définir au moment de l'exécution des travaux.

À compter de la notification de la décision de réception, la maintenance et l'exploitation des installations de chauffage du site seront assurées par le prestataire titulaire du marché de maintenance en vigueur, distinct du présent marché.

Cette prise en charge de la maintenance par un tiers ne saurait en aucun cas exonérer le titulaire de ses obligations contractuelles, notamment au titre de la garantie de parfait achèvement, du bon fonctionnement et de la conformité des ouvrages réalisés.

En conséquence :

- Le titulaire demeure pleinement responsable des désordres, défauts, non-conformités, insuffisances de performance ou dysfonctionnements imputables à ses travaux, fournitures ou à leur mise en œuvre,
- Il devra, sur simple demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre, intervenir à ses frais pour remédier à tout désordre relevant de sa responsabilité, y compris pendant la période de garantie.
- Il prendra en charge l'ensemble des travaux nécessaire à la réparation, remise en état, remplacement ou mise en conformité des ouvrages défectueux.

Le titulaire devra en outre :

- Assurer la mise en service initiale des installations,
- Fournir l'ensemble des documents techniques, DOE, notices, schémas et consignes d'exploitation nécessaires au prestataire de maintenance,
- Assurer la formation du personnel d'exploitation ou du mainteneur,
- Se coordonner avec le prestataire de maintenance pour toute intervention impactant l'exploitation des installations.

Dans le cas où, pendant l'année suivant la réception, des défauts apparaîtraient (notamment dérives des températures, surconsommations, bruits anormaux, défauts de régulation ou de performance), le titulaire devra remédier à ses frais aux désordres constatés jusqu'à obtention d'un fonctionnement conforme aux exigences contractuelles.

Les ouvrages seront protégés par tous les moyens contre tout risque de détérioration.

Les défauts constatés en cours de travaux seront réparés aux frais de l'entrepreneur.

Les défauts reconnus comme inacceptables et qui nécessiteront le remplacement de l'ouvrage, le seront à la charge exclusive de l'entreprise.

1.6 Marques, labels et garanties

Conformément aux documents de référence mentionnés ci-dessous, les matériaux ou matériels entrant dans la composition des ouvrages du marché devront obligatoirement porter la marque NF de conformité aux normes.

En l'absence de marques citées au présent descriptif, la qualité du matériel proposé, doit être garantie par la présentation d'un certificat de conformité, délivré par un organisme habilité à cet effet.

Le titulaire étant soumis à toutes les obligations résultant des décrets, lois, arrêtés ministériels, préfectoraux ou municipaux applicables à l'ensemble des chantiers publics et privés, il devra demander toutes les autorisations nécessaires aux autorités compétentes pour l'exécution des travaux pour lesquelles il supportera la charge financière s'il y a lieu.

1.7 Gardiennage

Il ne sera pas prévu de gardiennage ni par le Maître d'Ouvrage ni par le Maître d'Œuvre.

1.8 Connaissance des lieux

Le titulaire est censé être engagé dans son marché en toute connaissance de cause.

En particulier, sont parfaitement connus le terrain et ses sujétions propres, les contraintes relatives aux constructions voisines, les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement, les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public.

Le titulaire ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent le dispenser d'exécuter les travaux de sa profession ou fasse l'objet d'une demande de supplément de ses prix.

Le titulaire demeure responsable des dégradations causées sur les bâtiments voisins, sur les propriétés voisines, sur la voie publique.

Le titulaire devra se conformer aux arrêtés et règlements de sécurité et notamment mise en place de tous dispositifs assurant la sécurité du chantier, de la voie publique, de la voie privée, des accès.

1.9 Nuisances

Les travaux de piquetage des planchers et parois se feront pendant les heures prévues aux règlements en vigueur de la lutte contre le bruit.

Le chantier sera organisé pour respecter les dispositions de la loi n°92-1444 DU 31 DECEMBRE 1992 dite « Loi Bruit », avec ses décrets et arrêtés d'application parus, relative à la lutte contre le bruit.

1.10 Etendue des prestations

1.10.1 Phase consultation des entreprises

Il est demandé au titulaire de faire part à la Maîtrise d'Ouvrage ou à la Maîtrise d'Œuvre en remettant son offre, de toute imperfection que pourrait faire ressortir l'étude approfondie du dossier, et qui serait de nature à contrarier les buts poursuivis.

Il ne sera pas admis une fois l'offre acceptée, de travaux supplémentaires occasionnés pour méconnaissance des lieux et des contraintes, de l'environnement, des possibilités d'accès, de stockage, etc...

Le titulaire ajoutera toute prestation qu'il jugera nécessaire. **Aucune réclamation ne sera admise après l'acceptation de l'offre : en cas d'erreur, d'omission, d'ambiguïté ou de contradiction constatée entre les pièces, le titulaire est tenu de les signaler sans délai au maître d'œuvre, conformément à son obligation de conseil. À défaut, il ne pourra se prévaloir ultérieurement de ces éléments pour solliciter une modification du prix ou des délais.**

En tout état de cause, l'interprétation retenue sera celle permettant d'assurer la réalisation complète des ouvrages, conformément aux règles de l'art, sans incidence sur le caractère global et forfaitaire du prix.

Il est rappelé qu'en cas de mise en œuvre de matériels différents de ceux préconisés, l'entreprise soumissionnaire devra joindre à l'appui de son offre les notices techniques et de sélection de ses matériels, de manière à ce que la Maîtrise d'œuvre puisse s'assurer que les exigences techniques minimales du cahier des charges sont respectées.

1.10.2 Phase d'études et de préparation

Le titulaire devra, au plus tard deux semaines avant la fin de la période de préparation de chantier, remettre pour approbation, le projet complet des installations, avec schémas, plans de détails, état des lieux, PPSPS et plan d'installation de chantier. Les plans d'exécution et notes de calculs seront fournis dès la notification par le bureau d'études.

Aucune modification au projet établi ne pourra être apportée en cours d'exécution sans autorisation formelle de la Maîtrise d'Ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre. Les frais résultants de changement non autorisé ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre de service seront intégralement à la charge du titulaire.

1.10.3 Phase d'exécution des travaux

Le titulaire devra prévoir dans son prix, la fourniture, le transport, la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à l'achèvement complet des ouvrages.

Le titulaire fournira et mettra en œuvre toutes les sujétions, en particulier, réservations, percements, saignées, scellements, bouchements et calfeutrements de ses ouvrages.

Le titulaire doit vérifier que les stipulations des pièces du marché sont conformes à l'art de bâtir et aux règles de sa profession.

Il doit appeler l'attention de la Maîtrise d'Ouvrage ou de la Maîtrise d'Œuvre sur les inconvénients qui pourraient résulter des ordres reçus, soit pour ses propres travaux, soit pour ceux des autres corps d'état éventuels.

Il lui appartient de provoquer la mise en route du chantier et, en cours de travaux, la remise par le Maître d'Œuvre de tous les documents et renseignements utiles pour compléter le projet et réaliser son ouvrage.

Le présent document ne devra en aucun cas être considéré comme limitant les ouvrages à prévoir mais comme fixant un résultat à atteindre. Le titulaire restant responsable de la prévision des moyens pour atteindre ce résultat.

Le titulaire devra faire toute rectification ou modification nécessaire à l'obtention de la qualité attendue dans tous les détails de l'ouvrage ; il ne pourra arguer des documents de base ni utiliser ceux-ci pour des dérogations aux règles de l'art ou des manquements aux volontés communes que tous doivent avoir pour mener le chantier à bonne fin.

1.10.4 Phase de réception des travaux

Le titulaire procédera aux essais d'étanchéité et de salubrité des installations. A la suite des essais, il devra également, si nécessaire, la mise en veille des équipements pour une utilisation ultérieure.

Le titulaire fournira tous les certificats de conformité, documents administratifs, attestations de fonctionnement de l'AQC (ancien essais COPREC) ou déclarations nécessaires au fonctionnement de ses installations.

Pour les Opérations Préalables à la Réception, les installations seront livrées en ordre de fonctionnement et en parfait état de propreté. Les appareils, robinetteries et accessoires seront débarrassés des étiquettes, bandes adhésives et autres dispositifs de protection et nettoyés soigneusement pour permettre de contrôler la qualité du matériel installé.

A la demande du Maître d'Ouvrage, et jusqu'à la notification de la décision de réception, le titulaire assurera l'exploitation des nouvelles installations. En cas de non réception, le titulaire devra l'entretien et l'exploitation de ses équipements jusqu'à ce que la décision de réception soit prononcée.

Au plus tard, 5 jours avant les Opérations Préalables à la Réception, le titulaire devra remettre, pour approbation, un exemplaire complet au Maître d'œuvre du Dossier des Ouvrages Exécutés.

Le DOE intégrera au minimum l'ensemble des éléments décrits à l'article 3.5 du présent CCTP ainsi que les documents suivants:

- L'ensemble des schémas de principe en couleur avec numérotation et nomenclature des matériels, ainsi que les consignes de manœuvre destinées à l'exploitant,
- Les plans complets des installations, certifiés conformes à l'exécution et précisant la position exacte des organes susceptibles d'être manœuvrés en cours d'exploitation (vannes d'isolements, vannes d'équilibrage, purges, vidanges...),
- Les notices techniques des équipements précédées d'une fiche de synthèse faisant apparaître notamment, la marque, le type et la référence du matériel installé, l'adresse du constructeur, le nom et l'adresse des principaux fournisseurs permettant l'approvisionnement en pièces de rechange, les consignes d'entretien et d'exploitation spécifiant la périodicité et la nature des contrôles à effectuer,
- Les rapports et plans d'équilibrages hydrauliques des réseaux sanitaires,
- Les notices d'utilisation des programmations et organes de fonctionnement des installations,
- Les schémas unifilaires de câblages et de régulation des armoires et coffrets électriques,
- Les fiches d'autocontrôle et de mise en service des différents matériels,
- Les fiches de mesures et de réglages des organes de régulation hydrauliques,
- Rapport de vérification initiale des installations électriques par un organisme agréé.

Après approbation du D.O.E par le Maître d'œuvre, le titulaire transmettra 2 copies papier et 1 copie sur clé USB ainsi qu'un exemplaire téléchargeable au format « DWG » de l'ensemble des plans et schémas de ses installations.

Le titulaire assurera la formation de 2 utilisateurs de la CRC et de 3 personnels d'exploitation aux nouvelles installations sur une durée de 4h00, comprenant une session théorique et une session pratique, ainsi que la transmission de supports pédagogiques (guides d'utilisation, procédures d'exploitation, fiches techniques et supports numériques).

NOTA IMPORTANT : Toutes les notices techniques et d'utilisation, les plans et schémas des installations devront impérativement, sous peine de refus, être obligatoirement rédigés en langue Française.

1.11 Relation avec la maîtrise d'œuvre

Le titulaire est tenu d'assister, ou de se faire représenter par un interlocuteur unique ayant une parfaite connaissance du dossier et pouvoir de décision, chaque fois qu'il y est convoqué, aux rendez-vous de chantier hebdomadaires, présidés par le Maître d'Œuvre ou son représentant ou à chaque convocation exceptionnelle nécessaire à la bonne exécution du chantier. Sa présence est obligatoire pendant toute la durée de ses travaux.

1.12 Contacts avec les services publics et privés

Le titulaire sera chargé d'établir, à ses frais, tous les contacts et certificats de conformité avec les services publics ou privés, afin d'assurer une parfaite réalisation de ses installations.

Ces démarches s'effectueront sous le contrôle, et en accord avec le Maître d'Ouvrage.

1.13 Prestations globales

Le titulaire est tenu d'établir sa proposition conformément au présent dossier de consultation.

L'énumération des matériels et fournitures nécessaires à la bonne exécution des travaux n'est pas limitative.

Le titulaire devra répondre aux besoins exprimés pour assurer un bon fonctionnement des installations, sans qu'il puisse se prévaloir d'une omission dans les documents du marché.

D'une façon générale, le titulaire ne pourra invoquer une omission non signalée, ni aucune mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement ou la sécurité de l'installation, toute anomalie devra être signalée au Maître d'Œuvre.

Le titulaire est tenu avant toute exécution de soumettre à la Maîtrise d'œuvre pour approbation ses notices techniques, plans, schémas, notes de calculs...

En cas d'exécution prématurée et non conforme au cahier des charges, faute d'avoir soumis en temps utile les documents précités, le titulaire effectuera sous sa seule responsabilité toutes les modifications nécessaires qui lui seront demandées et supportera les conséquences financières de ses travaux et les éventuelles pénalités de retard prévues au marché.

Aucune modification au projet établi ne pourra être apportée en cours d'exécution sans autorisation formelle de la Maîtrise d'Ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre. Les frais résultants de changement non autorisé ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre de service seront intégralement à la charge du titulaire.

1.14 Essais

Le titulaire devra garantir que l'ensemble des installations de chauffage est pleinement opérationnel afin de permettre la réalisation des opérations préalables à la réception. À cet effet, il procédera pour les OPR (opérations préalables à la réception) à tous les essais, réglages et contrôles nécessaires pour s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble de l'installation.

Après toutes les vérifications et essais de bon fonctionnement, le Maître d'Œuvre proposera à la Maîtrise d'Ouvrage la réception des installations.

1.15 Réception des installations

Le titulaire assistera aux vérifications avant la mise en service et exécutera à ses frais, les modifications éventuelles, qui seraient nécessaires, pour rendre ses installations conformes aux normes, aux règlements en vigueur et au présent C.C.T.P.

Le Maître d'Ouvrage entrera en possession des ouvrages dès notification de la décision de réception.

2 > PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

Cette section fait état de l'ensemble des prescriptions techniques générales applicables à l'opération. Ces prescriptions générales sont éventuellement complétées ou modifiées par la section « Descriptions Particulières des Ouvrages », qui prime et décrit les prestations du projet dans leur spécificité.

2.1 Textes de référence

Les travaux seront exécutés suivant les prescriptions de la législation en vigueur, des décrets et arrêtés ministériels, des normes françaises éditées par l'A.F.N.O.R., et notamment :

- ❖ D.T.U 60.1 et ses additifs, 60.31, 60.32 et 60.33 applicables aux travaux de plomberie - Sanitaire.
- ❖ D.T.U 60.5, 60.11, 60.41.
- ❖ DTU 65, 65.4, 65.9, 65.10, 65.11 concernant les installations de chauffage.
- ❖ DTU 24.1 Conduits de fumée
- ❖ Normes NF-C 15.100 et NF-C 14.100 et additifs, concernant les installations électriques.
- ❖ Normes NF-P 30.201 - NF-P 41.202 - NF-P 41.201 - NF-P 41.204 - NF.P 43.
- ❖ Cahiers des prescriptions spéciales correspondants.
- ❖ XP P 50-410 (DTU 68.1) : Installations de ventilation mécanique contrôlée – Règles de conception et de dimensionnement
- ❖ NF P 50-411-1, NF P 50-411-2 (DTU 68.2) : Exécution des installations de ventilation mécanique
- ❖ NF E 51-700 (juin 1987) : Composants de ventilation mécanique contrôlée – Terminologie
- ❖ NF E 51-708 (mars 1990) : Composants de ventilation mécanique contrôlée – Conduits souples, renforcés, nus et cylindriques – Caractéristiques et essais
- ❖ NF E 51-713 (juin 1992) : Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) – Bouches d'extraction pour VMC – Spécifications et contrôle de la conformité aux spécifications
- ❖ Normes NF P 52.001, 52.003, 52.004, 52.012, 52.101 concernant la robinetterie, la régulation, les corps de chauffe et les circulateurs.
- ❖ Normes NF-A 49.115 et NF-A 49.145
- ❖ Normes NF-A 51.050 et NF-A 51.103 – NF-A 51.120 – NF-A 51.122 – NF-A 51.400
- ❖ Normes NF-A 84.020 – NF-A 84.423 – NF.A 84.425
- ❖ Normes NF-S 90.110 – NF-S 90.140 – NF.S 90.141 – NF-X 08.107
- ❖ Arrêté du 25 juin 1980, modifié par l'arrêté du 14 février 2000, relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- ❖ Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public
- ❖ Arrêté du 1 février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire
- ❖ Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage en intérieur et à l'extérieur des bâtiments,
- ❖ Arrêté du 17 mai 2024 modifiant diverses dispositions des règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP et les IGH,
- ❖ Guide du CSTB / ARS / Ministère de 2012 relatif à la Maîtrise du risque de développement des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire
- ❖ Guide technique du CSTB.
- ❖ Code du travail
- ❖ Règlements sanitaires départementaux.

Cette liste n'est pas limitative.

Sauf avis contraire dans le présent C.C.T.P., toutes les installations doivent répondre impérativement aux normes et décrets en vigueur.

2.2 Obligations du titulaire

2.2.1 Liaisons avec les autres corps d'état

Pour le parfait accomplissement de ses travaux, le titulaire devra prendre connaissance de tous les renseignements qui lui seront utiles, et en particulier :

- ❖ Les cahiers des charges et plans des autres corps d'état,
- ❖ Le planning général, délais et modalités d'intervention pour le présent marché.

Le titulaire devra transmettre en temps utiles, aux corps d'état concernés, l'ensemble des ouvrages dont il a besoin (socles, massifs, réservations, attentes diverses etc.) sous peine de devoir réaliser ces ouvrages lui-même.

Pour les réservations dans les ouvrages maçonnés, le titulaire devra la réalisation des calfeutrements au droit de ses passages avec restitution des degrés coupe-feu.

2.2.2 Liste des Essais

Le titulaire devra après achèvement de ses ouvrages et avant les opérations préalables à la réception, afin d'éviter les éventuels problèmes ou dysfonctionnement de ses installations, effectuer à sa charge, l'ensemble des vérifications et essais de bon fonctionnement des installations, suivant les attestations d'essais de l'Agence Qualité Construction (AQC) s'appliquant aux installations techniques désignées.

Les installations feront l'objet des essais suivants :

CHAUFFAGE

Réseaux aérauliques (CH-A) :

- ❖ Vérifier que les conduits soient propres et non obstrués,
- ❖ Vérifier le fonctionnement silencieux de l'installation,
- ❖ Mesurer le débit de soufflage aux bouches et comparer la valeur mesurée avec la valeur prescrite,
- ❖ Vérifier le bon fonctionnement des registres de réglage
- ❖ Vérifier le bon fonctionnement de la régulation.

Réseaux hydrauliques (CH-H) :

- ❖ Essais d'étanchéité :
 - Essai à froid (dans le cas de tube en acier ou en cuivre, incorporé ou non),
 - Essai à l'eau de ville (dans le cas de tube en PER),
 - $P_{\text{épreuve}} = 1,5 * P_{\text{max}}$ en service,
 - $P_{\text{épreuve}} \text{ mini} \geq 6 \text{ bars}$,
 - Durée : 2h00 après stabilisation du manomètre, avec un minimum de 30 minutes.
- ❖ Essai de mise en température :
 - Pas de déplacement de l'installation de son support,
 - Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs d'expansion et de boucher tous les événements et les robinets de puisage.

Radiateur à eau chaude (CH-RE) :

- ❖ Réaliser un essai d'étanchéité,
- ❖ Vérifier le fonctionnement du robinet thermostatique, des tés de réglage et du robinet d'isolement,
- ❖ Vérifier l'émission de chaleur au niveau de l'émetteur,
- ❖ Vérifier l'accessibilité et le fonctionnement de la purge,
- ❖ Vérifier le sens de raccordement des radiateurs,
- ❖ Vérifier l'équilibrage du circuit de chauffage.

Sous-station de chauffage (CH-SS) :

- ❖ Pour l'échangeur calorifique primaire se référer à la procédure de la mise en service du fabricant :
 - Vérifier la pression, le débit et la température du primaire livrés par le concessionnaire,
 - Simuler différents scénarii pour vérifier que l'échangeur thermique primaire/secondaire produit le débit et les températures du secondaire voulus,
 - Permuter manuellement et automatiquement les pompes et vannes motorisées pour vérifier leur fonctionnement,
 - Manœuvrer les vannes d'isolements des circuits,
 - Tester les instruments de mesure et de contrôle en variant les paramètres de température et de pression,
 - Tester le pilotage à distance des équipements,
 - Vérifier l'étalonnage du compteur de chaleur,
 - Vérifier le système d'expansion et le fonctionnement des soupapes,
 - Tester les dispositifs de sécurité et d'alarme,
 - Modifier les réglages de la régulation pour vérifier que la vanne 3 voies réagit correctement aux instructions données,
 - Vérifier l'étanchéité des réseaux et des équipements présents en sous-station.

Les essais et tous les frais annexes à ceux-ci sont à la charge du titulaire.

Ils porteront notamment sur :

- Mesure de résistance de la prise de terre.
- Mesure d'isolement des conducteurs.
- Le contrôle des mesures de protection contre les contacts indirects,
- Le contrôle des dispositifs de connexion des conducteurs,
- Éventuellement la possibilité de procéder au passage des conducteurs sous conduits,
- Le contrôle des mises à la terre et des connexions équipotentielles,
- Le contrôle des valeurs de terre,
- Des vérifications d'équilibrage des phases,
- Des contrôles d'éclairement,
- Contrôles de conformité au projet,
- Contrôle des dispositions de protection contre les surintensités,
- Mesure de l'isolement des sols,
- Mesure des chutes de tension,
- Vérification des sections, nature, connexions et continuité des conducteurs de protection,
- Vérification du bon fonctionnement du dispositif de protection contre les surcharges et les courts circuits,
- Vérification du bon fonctionnement de la GTB, point par point, et scénario par scénario

L'ensemble des points sera testé en local et à distance. La totalité des défauts et alarmes sera simulée afin d'attester de leur bon fonctionnement. L'étalonnage et les adressages des sondes sur les automates seront essayés. Le bon fonctionnement de la régulation sera vérifié en simulant différentes mises en situation. Le titulaire devra fournir l'ensemble de ces tests sous forme d'un rapport.

Essais AQC :

Les essais seront réalisés conformément aux prescriptions définies dans les documents AQC. Les résultats de ces essais sont inscrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans les documents techniques AQC.

Les essais-vérifications feront l'objet de procès-verbaux.

Ces documents seront adressés au Maître d'Ouvrage et au Bureau d'Etudes.

Les OPR de l'opération ne pourront être réalisés qu'après la transmission des documents demandés dans le DOE.

2.3 Prescriptions générales pour le chauffage

2.3.1 Canalisations de chauffage

Sauf indications particulières, les réseaux de chauffage seront réalisés en tube rond d'acier noir.

Les tubes en acier utilisés répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Pour les Ø 15/21 à 50/60
 - NORME NF A 49115 – EN 10255 – TU 34-1 anciennement TARIF 3
 - Tubes sans soudure, filetables, finis à chaud, conformes à la norme française homologuée NF 49.115.
- ❖ Pour les Ø extérieurs > 60 mm
 - NORME NF A 49112 anciennement TARIF 10
 - Tubes sans soudure, laminés à chaud, conformes à la norme française homologuée NF-49.111

Les tubes de diamètre intérieur inférieur à 15 mm ne seront pas admis.

Les canalisations seront assemblées par soudures à l'arc électrique ou soudures oxyacétylénique, effectuées par des soudeurs qualifiés, leurs certificats seront présentés pour justifier de leurs capacités.

Les coudes, réductions et fonds bombés seront réalisés uniquement avec des raccords du commerce répondant à la norme EN 10253-1.

Les cintrages des tubes seront admis pour les diamètres extérieurs jusqu'au 34 mm.

Pertes de charges admissibles dans les canalisations :

Les diamètres seront déterminés pour que les pertes de charges linéaires ne soient jamais supérieures aux valeurs suivantes :

- ❖ En locaux techniques, sous-sol : 20 mm CE/ml
- ❖ Pour la distribution intérieure : 15 mm CE/ml

Les pertes de charges singulières pourront être estimées à 15% des pertes de charge linéiques.

Vitesses de circulation admissibles dans les canalisations :

Les vitesses de circulation seront déterminées en fonction de la nature des canalisations et des impératifs de bruit exigés par la nature des locaux :

- ❖ Collecteurs en locaux techniques, sous-sol, caniveaux, gaines techniques : 1.50 m/s maxi
- ❖ En colonnes principales : 1.00 m/s maxi
- ❖ Distributions terminales en locaux et toutes zones avec utilisateurs : 0.80 m/s maxi

2.3.2 Canalisations d'alimentation en eau de ville

Tube multicouche, cuivre écroui ou tout autre matériau compatible avec le transport d'eau potable.

L'utilisation du PVC Pression est proscrite.

2.3.3 Canalisations de vidange

Les collecteurs de vidange seront exclusivement réalisés en tube d'acier, sauf spécifications contraires.

Les collecteurs seront posés avec une pente minimale de 2 mm/ml.

2.3.4 Tracés des canalisations

La pente des réseaux sera telle que la purge des installations se fasse naturellement, et que les réseaux puissent être vidangés en tout point bas. Pour les parcours d'allure horizontale, les canalisations seront posées avec une pente minimale de 2 mm/ml.

Les canalisations d'eau froide ne devront pas être réchauffées inopportunément.

Le tracé devra permettre la pose du calorifuge selon les prescriptions décrites plus loin, en respectant les épaisseurs d'isolants et de façon à ne gêner aucun passage (portes, trappes, soupiraux, aération naturelle) ou empêcher l'accès et la lecture d'appareils de contrôle, de mesure ou de sécurité.

Les canalisations devront être accessibles sur la totalité de leurs parcours, en particulier au droit des raccords et des robinetteries, elles ne pourront être installées en plafonds, gaines ou galeries techniques que si ces dernières comportent au moins un élément démontable ou une trappe de visite à chaque raccord.

Les canalisations ne devront entraîner aucune gêne vis à vis des installations voisines, d'origine mécanique par transmission d'efforts ou de vibrations, ou d'origine thermique par insuffisance de calorifuge.

Qu'elles soient sur parois ou en nappe, les canalisations devront être disposées de sorte qu'elles soient toujours distantes, en tout point de leur parcours, les unes des autres, ou par rapport à des canalisations existantes ou à des éléments du gros œuvre, de cinq centimètres au minimum. Dans le cas de tuyauteries calorifugées, cette cote minimale s'applique aux bords extérieurs des calorifuges.

2.3.5 Dilatation des canalisations

Il sera prévu un système mécanique avec lyres de dilatation ou baïonnettes, dès que la longueur droite sera égale ou supérieure à 25 mètres.

Pour les tuyauteries d'eau chaude, la valeur de dilatation linéaire de 1 mm/m ($t_{\max} = 90\text{ °C}$) pourra être retenue.

Le tracé des tuyauteries sera défini de manière à éviter les appareillages, la géométrie des réseaux et la présence de lyres de dilation ou de chicanes sera privilégiée. Il ne sera prévu des compensateurs métalliques de dilatation qu'en dernier ressort et après accord du Maître d'Ouvrage.

Les organes de dilatation seront placés entre guides et points fixes, les supports étant scellés dans la paroi du bâtiment et fixés à la tuyauterie ; les tuyauteries comporteront des guides. Les colliers seront serrés suffisamment pour éviter les vibrations des canalisations et modérément pour permettre leur dilatation éventuelle, seules les fixations servant de point fixe seront serrées fortement autour des canalisations.

2.3.6 Traversée des parois

Le calfeutrement direct entre une canalisation et une paroi est interdit. Le passage des canalisations à travers les murs, cloisons et planchers, s'effectuera dans des fourreaux en gaine PVC souple renforcée de spirale pour le CVC.

Ces fourreaux seront scellés au ciment et seront d'un diamètre tel qu'ils permettront la libre dilatation de la tuyauterie qu'ils protègent (un espace annulaire d'au moins un centimètre sur toute la circonférence est souhaitable). Cet espace annulaire sera rempli d'un matériau inerte et isolant.

Lors de la traversée d'un joint de dilatation, il sera prévu un seul fourreau scellé dans la cloison de l'une des parois.

Les extrémités des fourreaux affleureront des murs et plafonds mais dépasseront le parement des planchers de 3 cm au minimum, dans le cas de sol lavable au jet (cuisine, hall, réfectoire, etc.) et de 1 cm dans les autres cas.

Les fourreaux métalliques devront être nettoyés de toutes bavures à leurs extrémités et recevoir avant pose une protection antirouille à l'intérieur comme à l'extérieur.

2.3.7 Supportages des canalisations

Les supports seront réalisés avec des rails, des consoles ou des équerres en acier galvanisé du commerce (type Mupro ou équivalent) dont les dimensions seront fonction de l'espacement et de la charge supportée. Les extrémités des consoles et des rails seront fermées par des bouchons en plastique de types et de tailles adaptés.

Pour les tuyauteries de $\varnothing$ supérieur à 89 mm, les supports pourront être mécano-soudés en atelier, peints par deux couches de peinture antirouille.

Ces supports seront munis de colliers à embase et à garniture isophonique et seront adaptés à la nature et à la température des fluides transportés. Seuls les points fixes pourront être réalisés au moyen de colliers sans garniture ou d'étriers en matériau de nature similaire à la tuyauterie.

Pour les distributions terminales apparentes dans les locaux, les colliers seront obligatoirement simples et isophoniques à embase série habitat (ATLAS) pour le lot plomberie, et de type collier sans oreille pour le lot CVC.

Les fixations des supportages seront adaptées aux charges et à la nature des parois. Les supports communs dimensionnés de manière à ménager une distance minimale de 3 cm entre chaque tuyauterie, calorifuge compris.

Afin d'éviter toutes flèches des tuyauteries, les distances minimales entre supports seront fonction du diamètre du plus petit tube supporté :

- ❖ Diamètre inférieur à 26/34 : 1,50 ml
- ❖ Diamètre de 26/34 à 40/49 inclus : 2,25 ml
- ❖ Diamètre de 50/60 à 82/89 inclus : 3.00 ml
- ❖ Au-delà : 4.00 ml
- ❖ Pour les parcours verticaux, une fixation par niveau
- ❖ Sur chaque remontée de radiateur

2.3.8 Nettoyage des réseaux hydrauliques

Les réseaux seront rincés successivement au moins deux fois jusqu'à élimination de toutes les impuretés.

À cette occasion, l'entreprise fournira la contenance de l'installation par lecture du compteur d'eau de remplissage.

Préalablement à la mise en service, les pompes de circulation seront mises en fonctionnement pendant 48 heures.

L'ensemble des filtres sera démonté pour être nettoyé après cette période, après rinçage et remplissage en eau adoucie. L'entreprise procédera également à une analyse d'eau par un organisme agréé (rapport à fournir).

2.3.9 Calorifuge des canalisations

Sauf spécifications particulières, le calorifuge de l'ensemble des tuyauteries cheminant en locaux ou espaces non chauffés sera constitué de coquilles haute densité (minimum 42 kg/m³) de laine minérale roulée à fibres concentriques.

La finition des tuyauteries y compris les coudes et les piquages sera fonction des locaux et des ambiances traversées :

- ❖ PVC qualité M1 dans les faux-plafonds, gaines techniques, combles. Tous les arrêts aux organes singuliers (vannes, pompes, ...) seront traités par bague aluminium rouge pour les départs et bleue pour les retours.
- ❖ PVC qualité M1 dans les locaux techniques (CTA, ...) et locaux non chauffés. Tous les arrêts aux organes singuliers (vannes, pompes, ...) seront traités par bague aluminium rouge pour les départs et bleue pour les retours.
- ❖ Tôle isoxale, épaisseur 6/10 fixée par rivets en chaufferie, ou LT Sous-station
- ❖ Enduit étanche pour les réseaux extérieurs.

Les épaisseurs de calorifuge à mettre en œuvre seront fonction du diamètre extérieur du tube selon le tableau ci-dessous :

Diamètre extérieur	Epaisseur de l'isolant
Jusqu'à 49 mm	30 mm
De 60 à 89 mm	40 mm
Supérieur à 100 mm	50 mm

L'ensemble du calorifugeage sera effectué conformément aux règles interprofessionnelles, pour l'isolation des installations non industrielles de génie climatique, établies par le syndicat national de l'isolation. Les travaux d'isolation respecteront le DTU 65.20 (normes NF P 52-306-1 et 52-306-2).

Le diamètre intérieur des isolants correspondra au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Chaque canalisation sera obligatoirement calorifugée d'une façon indépendante des autres canalisations, afin de faciliter le démontage en cas de réparation éventuelle, sans détériorer le calorifugeage des autres canalisations.

Le calorifuge sera continu sur l'ensemble des canalisations, vannes, supports, organes divers, ...

Aucune tuyauterie, dissimulée (par des faux-plafonds) ou enfermée (dans des gaines, caniveaux ou trémies techniques) ne sera calorifugée avant d'avoir été soumise au préalable aux épreuves d'étanchéité.

Les vannes papillon seront à corps fonte, à papillon fonte FGS et seront NF ROB-GAZ, les joints agréés GDF.

Un calorifuge de Classe 4 sera exigé sur les réseaux de chauffage / rafraîchissement / climatisation et de ECS et bouclage ECS.

Un calorifuge de Classe 2 sera exigé sur les réseaux d'AEP et d'EFS.

2.3.10 Vannes et robinets d'isolement

Sauf indications contraires, les vannes et robinets d'isolement seront en PN 16, du type :

- ❖ A boisseau sphérique en laiton, passage intégral, tige injectable, montage par raccords filetés pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 50. Si un calorifuge est prévu, les vannes seront obligatoirement à col allongé.
- ❖ A papillon à oreilles, montés entre brides, démontables en charge, pour les diamètres nominaux supérieurs à 50.

Les tirants des vannes à papillon sur eau glacée seront obligatoirement en inox 316.

La position des vannes devra permettre la manœuvre aisée des poignées.

Pour permettre leur remplacement, toute vanne à boisseau sphérique sera associée à un raccord démontable.

Chaque robinet sera repéré par une plaque portant un numéro qui sera rappelé sur tous les plans et schémas, ainsi que l'indication de la position normale d'utilisation, "fermée" ou "ouverte".

2.3.11 Robinetterie d'équilibrage et de réglage

Les robinets d'équilibrage seront du type à soupape, corps à orifices taraudés pour les diamètres jusqu'au 50 mm inclus, corps à brides pour les diamètres supérieurs, à faire approuver par la maîtrise d'œuvre.

Les vannes permettront :

- ❖ L'isolement avec étanchéité par joint EPDM.
- ❖ Le réglage précis du débit par poignée indiquant le nombre de tours et 1/10ème de tour.
- ❖ La mesure de la pression différentielle et du débit par deux prises de pression.

Après réglage, chaque vanne d'équilibrage sera repérée avec une plaque portant un numéro qui sera rappelé sur tous les plans et schémas, avec indication de la valeur du réglage et du débit (sur plans et sur plaque).

2.3.12 Vannes de régulation

Les vannes de régulation seront sauf indications particulières, à soupape et auront les caractéristiques suivantes :

- ❖ Corps de vanne en fonte nodulaire taraudés PN 6/10 pour diamètre inférieur à DN 40
- ❖ Corps de vanne en fonte nodulaire à brides PN 6/10 pour diamètre supérieur ou égal à DN 40

Leurs caractéristiques seront logarithmiques pour les vannes 2 voies qui régulent des batteries de froid et pour les vannes à trois voies qui régulent des batteries de chaud.

Tige en acier inoxydable.

Garnitures par combinaison de bagues chevronnées téflon-viton-téflon à ressort et auto-réglables. Taux de fuite inférieur à 0.05 % de Kvs.

Tous les servomoteurs de vannes devront être débrayables et comporter une commande manuelle.

L'autorité des vannes de régulation sera impérativement supérieure à 0,4 et inférieure à 0.6, l'entreprise devra fournir les notes de calcul relatives aux choix de chaque vanne (autorité, Δp , Kv...).

Les vannes 3 voies de régulation seront montées à une distance minimale des collecteurs, égale à 10 fois le diamètre nominal de la tuyauterie avec un minimum de 40 cm.

2.3.13 Ensemble des purges et vidanges

Tous les points hauts de l'installation comporteront un dispositif de purge équipé d'un purgeur automatique isolable par robinet ¼ de tour, doublé d'une purge manuelle :

- ❖ Un purgeur automatique à grand débit, en laiton, Ø 20/27,
- ❖ Un robinet ¼ de tour à boisseau sphérique, Ø 20/27
- ❖ Une purge manuelle avec robinet à boisseau Ø 15/21, rapportée à un collecteur d'eaux usées pour celles situées en local technique ou bouchonnées par bouchon vissé selon les cas et ramenées à hauteur d'homme.

Toutes les bouteilles de purge situées dans des locaux non chauffés devront être calorifugées.

En tout point bas de l'installation, il sera prévu une vanne de vidange à boisseau sphérique, bouchonnée et raccordée sur la génératrice inférieure des canalisations. Leur position devra permettre une manœuvre aisée.

Tous les points de purge en locaux techniques devront être réalisés en bouteille de purge (tuyauterie augmentée d'au moins 1 diamètre), et les purgeurs devront être à grand débit. Sur ces points, une purge manuelle sera ramenée au sol dans un caniveau, fosse ou siphon.

2.3.14 Circulateurs de chauffage

Les circulateurs de chaque circuit de chauffage seront doubles. Les moteurs synchrones à commutation électronique équipés d'un rotor à aimants permanents (technologie E.C.M.) seront de classe IP 44, monophasés et de classe énergétique EEI (EnergyEfficiency Index) < 0.2 selon la directive E.R.P 2009/125/CE.

En règle générale, le réglage de ces circulateurs permettra un fonctionnement à hauteur manométrique constante et débit variable.

Un écran à cristaux liquides embarqué ou sur télécommande permettra de visualiser la hauteur manométrique et le débit de chaque circulateur. En l'absence d'indication de débit, le circulateur choisi par l'installateur sera obligatoirement monté avec un robinet de réglage à lecture directe de débit.

Les circulateurs seront posés avec leurs modules optionnels d'interface permettant le pilotage à distance et la permutation automatique normal/secours, ainsi que le comptage de calories.

L'entrepreneur prévoira un dégagement suffisant autour des circulateurs pour les interventions de maintenance.
 Le montage des circulateurs sera effectué en prenant toute précaution pour éviter la propagation des bruits, sans l'utilisation de manchons anti-vibratiles.
 Les circulateurs seront fixés au mur à l'aide de supports métalliques individuels.
 S'il y a variation de diamètre, le circulateur sera raccordé aux canalisations, par des cônes.

2.3.15 Clapets anti-retour

Ils seront de type à soupape, corps en laiton ou bronze, taraudés jusqu'au DN50, à montage toutes positions.

A partir du DN 50, les clapets seront à corps en fonte à brides PN10, clapets guidés avec ressort de rappel et étanchéité par joint nitrile NBR.

2.3.16 Filtres

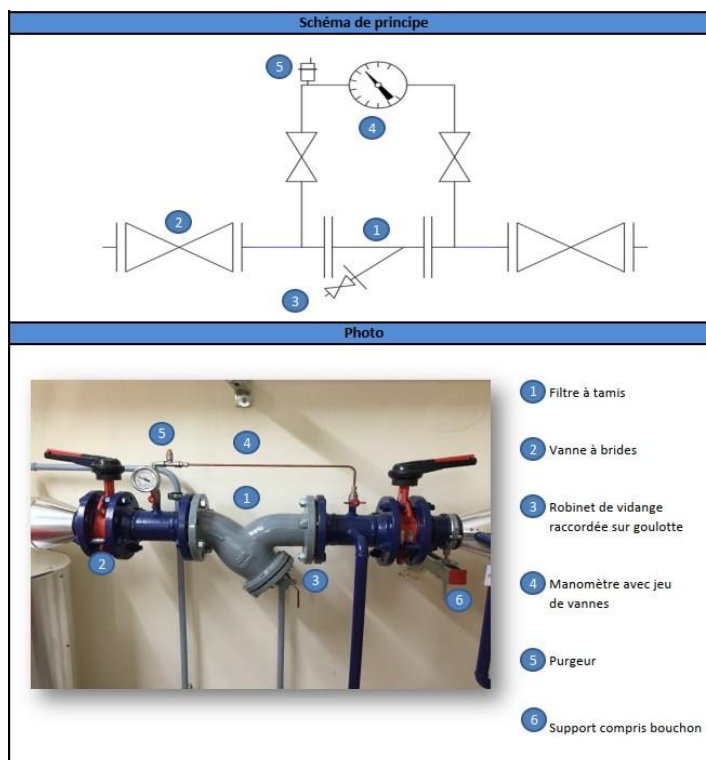
Sauf prescriptions particulières, les filtres seront du type suivant :

- ❖ Pour les DN <50, filtre à tamis taraudé, corps laiton ou bronze, tamis inox perforation 0,5 mm, muni d'un robinet de rinçage
- ❖ Pour les DN >50, filtre à tamis à brides PN16, corps fonte, tamis inox maille 1 mm de Ø 50 à 80, 2 mm au-delà, muni d'un robinet de rinçage.

Les filtres seront montés en respectant le sens du fluide. Les filtres en position verticale seront obligatoirement montés dans la position du Y inversé.

Les filtres à tamis doivent être installés entre deux vannes d'isolement ¼ de tour et est équipés d'un robinet de vidange orienté et canalisé vers la goulotte. Les vannes installées sont à brides. Les supports sur lesquels repose l'ensemble, sont des rails équipés de bouchons et comprenant des colliers isophoniques.

Les filtres seront positionnés de manière à permettre une exploitation aisée, les robinets de rinçage seront accessibles, le tamis démontable, sans dépose des équipements ou du calorifuge.



2.3.17 Manchons antivibratoires

Les manchons seront de nature adaptée au fluide véhiculé. Pour le chauffage les élastomères seront de type EPDM.

Pour les diamètres jusqu'au Ø49 mm, les manchons seront taraudés.

Pour les diamètres à partir du Ø60 mm, les manchons seront à brides tournantes.

Sauf indications particulières, il sera prévu des manchons anti vibratiles en amont et en aval de chaque circulateur de chauffage.

2.3.18 Thermomètres

Ils seront du type "industriel de précision" à boîtier aluminium anodisé, en forme de V, classe de précision 1%, capillaires à verre optique grossissant.

La plage de température des thermomètres de chauffage sera sauf indications particulières de 0 à 120 °C.

La plage de température des thermomètres d'eau glacée sera sauf indications particulières de -30 à +50 °C.

Les thermomètres seront de hauteur 200 mm (sauf impossibilité de mise en œuvre), vissés sur doigt de gant en laiton Ø15/21 (la longueur de la plonge sera adaptée au diamètre des tuyauteries et à l'épaisseur du calorifuge).

Ils seront de modèle équerre sur les tuyauteries verticales, de modèle droit sur les tuyauteries horizontales à moins de 2 ml du sol, de modèle coudé à 135° pour les tuyauteries horizontales à plus de 2 ml du sol, et devront permettre en tout point une lecture aisée.

2.3.19 Manomètres

On choisira les manomètres de telle sorte que la pression de service se trouve approximativement au milieu de la plage de graduation.

Les manomètres de chauffage seront de type sec à boîtier ABS, cadran de diamètre 100 mm et à raccord radial en laiton, montés sur robinets porte-manomètre.

Classe de précision inférieure ou égale à 1,6%.

Les pressions seront obligatoirement indiquées en Bars.

Les manomètres d'eau glacée seront de type caractéristique identique sauf boîtier inox.

2.3.20 Sondes de température

Pour les tuyauteries de diamètres intérieurs inférieurs à 40mm, les sondes seront à applique et à serrage par collier.

La tuyauterie sera grattée préalablement à la pose pour enlever la peinture et la rouille, le calorifuge arrêté au droit des sondes.

Pour les diamètres de tuyauteries supérieurs ou égaux à 40 mm, les sondes seront de type à plongeur, placées dans un doigt de gant, positionnées aux endroits où la température du fluide est considérée comme étant homogène et montées de façon à dépasser du calorifuge.

NOTA : Afin de vérifier les conditions de fonctionnement, il sera installé des thermomètres à proximité de chaque sonde.

2.4 Prescriptions générales pour l'électricité

Les prescriptions prévues se feront en application de la norme NF – C15.100, notamment en ce qui concerne les travaux de fourniture, pose et raccordements des armoires et coffrets électriques, les raccordements des différents appareils de chauffage et de ventilation, l'ensemble des asservissements et régulation des différents systèmes.

L'entrepreneur devra effectuer en présence du Maître d'Œuvre ou de son représentant tous les essais, conformément aux règles définies par la norme NF C15.100.

Ces essais comprennent en particulier :

- ❖ La mesure de l'isolement des circuits électriques,
- ❖ Le contrôle des continuités des mises à la terre,
- ❖ Le contrôle des dispositifs de protection contre les surintensités et les courts circuits

2.4.1 Schéma de l'armoire électrique

Les schémas électriques seront établis en 3 exemplaires (dont un à placer dans chaque armoire sous pochette plastique) + en format informatique.

Ces schémas seront fournis par l'entreprise, avant exécution des armoires, pour être vérifiés par le Maître d'Œuvre.

Ils seront présentés au format A3 ou A4, avec les symboles normalisés et la numérotation des fils.

Il sera représenté un seul équipement par folio (chaudière, groupe de pompes, etc.), sur les folios relatifs à la régulation, l'emplacement des sondes sera précisé y compris celles d'ambiance.

2.4.2 Dispositions générales

Les appareils de commande, protection, signalisation et régulation seront regroupés dans une armoire générale.

Cette dernière sera équipée d'un dispositif de coupure générale cadenassable avec commande extérieure latérale (les dispositifs en façade d'armoire ne seront pas admis).

Les caractéristiques électriques seront les suivantes :

- ❖ Tension d'alimentation : Triphasé 380 V + N + T
- ❖ Régulation/commande : 220 V et/ou 24 V
- ❖ Signalisation : 24 V en continu.

Les armoires seront de fabrication industrielle ou de qualité équivalente.

Le degré de protection des enveloppes correspondra à l'indice de protection IP.55. Les enveloppes seront peintes extérieurement et intérieurement.

A l'intérieur des armoires, les appareils seront fixés sur des barreaux de type DIN symétriques, eux-mêmes fixés sur des montants verticaux formant glissières.

Il sera prévu 30 % de linéaire de rail DIN supplémentaire en bas de l'armoire pour permettre de futurs ajouts de matériels.

2.4.3 Équipement interne de l'armoire générale

- ❖ 1 sectionneur général à fusibles, ou interrupteur, muni d'une pré-coupure et d'une poignée de coupure extérieure latérale cadénassable,
- ❖ 1 disjoncteur 30mA pour protection du circuit prise de courant 220V et éclairage armoire (calibré à 15A),
- ❖ 1 disjoncteur 300mA général pour tout le reste des équipements,
- ❖ 1 jeu de barres de distribution, de section appropriée, en triphasé plus neutre et équipé d'une plaque de protection translucide, isolante,
- ❖ 1 circuit éclairage intérieur de l'armoire constitué d'un ou de deux appareils fluorescents, commandé par un contact de porte et protégé par le disjoncteur 30mA cité plus haut
- ❖ 2 prises de courant (IP.55) 10/16 A + Terre en 220 V, placées à l'extérieur de l'armoire et raccordées à partir du disjoncteur 30 mA cité plus haut, (ces prises de courant seront placées à 1 m du sol au minimum).

1 transformateur 220 V /24 V pour les circuits de télécommande, signalisation, avec :

- ❖ En amont : un disjoncteur M.T. soigneusement calibré,
- ❖ En aval : un disjoncteur M.T. général, limitant la puissance totale du secondaire et un disjoncteur M.T. pour chaque circuit à protéger, (ce transformateur sera dimensionné, pour la totalité des bobines alimentées, avec une surpuissance minimum de 30 %).
- ❖ Si nécessaire, 1 transformateur de séparation 220V/220V ou 220V/24V pour la régulation, protégé comme le précédent,
- ❖ Si nécessaire, 1 transformateur de séparation 220 V/220 V pour le contrôle de l'ionisation des brûleurs, protégé comme les précédents, (les transformateurs seront distants des régulateurs de façon à éviter l'influence des champs électromagnétiques induits)
- ❖ Les protections par disjoncteurs M.T. de tous les circuits auxiliaires,
- ❖ Les protections par disjoncteurs "Moteur" réglables, des circuits de puissance, (la sélection des disjoncteurs se fera en fonction des intensités nominales admissibles et des courbes appropriées)
- ❖ Les contacteurs des circuits de puissance,
- ❖ Les relais d'asservissement nécessaires aux commandes, signalisation, alarmes déportées, alarmes sur armoire et alarmes pour télésurveillance,
- ❖ Les goulottes de distribution surdimensionnées de l'ordre de 20%,
- ❖ Les fileries (couleurs et sections citées plus loin),
- ❖ Les borniers de raccordement de puissance, télécommande/signalisation,
- ❖ Alarmes déportées,
- ❖ Alarmes télésurveillance.
- ❖ Les étiquetages de tous les appareils, tous les circuits, toutes les fileries et tous les câbles de raccordement, conformément aux plans fournis.

Les étiquetages seront soit gravés, soit collés sur les goulottes (double face interdit). Les couvercles des goulottes seront repérés par des points de couleur ou tout autre marquage pour éviter leur inversion.

Les câbles pénétreront en armoire et dans les différents matériels, par presse-étoupe de diamètre approprié aux câbles, y compris le câble d'alimentation générale.

Il sera installé cinq presse-étoupe supplémentaires de diamètre 20 mm; ceux-ci seront obturés afin d'éviter toute pénétration éventuelle de liquide.

Les borniers seront placés en haut des armoires, à 20 cm minimums de la tôle, pour permettre le raccordement aisé des câbles, et un bon accès pour la maintenance et les dépannages.

Il sera prévu un casier à plans.

2.4.4 Équipement en façade d'armoire (armoire LT CVP et LT Chaufferie)

La face avant de l'armoire électrique constituera le tableau de commande et de signalisation des équipements techniques, y seront notamment installés :

- ❖ 1 diode de mise sous tension de l'armoire (voyant jaune),
- ❖ 1 diode de marche par pompe ou moteur (voyant vert),
- ❖ 1 diode de défaut par pompe ou moteur (voyant rouge), ce voyant ne signalera pas l'arrêt normal,
- ❖ 1 commutateur à 2 positions maintenues (marche/arrêt) par pompe ou moteur simple,
- ❖ 1 commutateur à 3 positions maintenues (1-0-2) par pompe jumelée,
- ❖ 1 commutateur à 2 positions maintenues (auto/forcé) par pompe ou moteur,
- ❖ 1 commutateur à 2 positions maintenues (local/distance) pour la mise en route locale ou à distance,
- ❖ 1 diode de défaut manque pression eau (voyant rouge),
- ❖ 1 diode de défaut excès pression d'eau (voyant rouge),
- ❖ 1 diode de défaut de synthèse par équipement déporté (voyant rouge),
- ❖ 1 bouton poussoir test des diodes électroluminescentes.
- ❖ 1 potentiomètre par chaudière
- ❖ 1 potentiomètre par moteur de CTA

Tous les voyants seront équipés de diodes électroluminescentes en diamètre 12 alimentées en 24V continu et équipées de joints d'étanchéité pour respecter le degré IP.55 de l'armoire.

Tous les commutateurs et diodes seront repérés à l'aide de plaques en dilophane noir, lettres blanches, fixées par passage des diodes au travers de celles-ci.

Le toron de filerie entre la porte et le châssis mobile sera de longueur suffisante pour permettre une ouverture totale de la porte. Il sera protégé par une gaine souple en nylon, qui comportera une réserve de 4 conducteurs de télécommande et 4 conducteurs de signalisation de longueur suffisante pour aller jusqu'aux extrémités de la porte et de l'armoire.

2.4.5 Couleurs des fileries

- ❖ Puissance : Neutre, bleu, section minimale 2,5 mm²
- ❖ Phase, noir, section minimale 2,5 mm²
- ❖ Télécommande : 24 V, violet, section de 0,75 à 1,5 mm²
- ❖ Signalisation : 24 V, blanc, section de 0,75 à 1,5 mm²
- ❖ Régulation : Alimentation des sondes : marron, section de 0,75 à 1,5 mm²
- ❖ Alimentation des moteurs : Noir et bleu, section 0,75 à 1,5 mm² pour le 220V
- ❖ Violet, section 0,75 à 1,5 mm² pour le 24V
- ❖ Télégestion : Orange, section de 0,75 à 1,5 mm²
- ❖ Retours de tension extérieurs à l'armoire : orange, section de 0,75 à 1,5 mm².
- ❖ Terre : Vert/jaune, section égale aux conducteurs actifs

Tous les fils seront de la série H O 7-V souple. Pour le raccordement des sondes d'ambiance et de température au régulateur, on utilisera le câble préconisé par le fabricant du matériel (câble téléphonique 2 paires, 9/10ème avec écran).

Ces câbles chemineront dans l'armoire directement jusqu'au module de régulation dans une goulotte indépendante. Le repérage de la filerie orange hors télégestion se fera par des lettres.

2.4.6 Borniers

L'ensemble des borniers sera constitué de blocs de jonction placés en haut de l'armoire et séparés par des butées afin de les distinguer les uns des autres. Les extrémités des fils raccordés sur les blocs de jonctions seront équipées d'embouts.

Le bornier de puissance distribuera tous les organes de puissance (moteurs, pompes, etc.). Il comportera par élément raccordé autant de bloc de jonction que de fils de phase, neutre et terre, de section appropriée aux diamètres des fils raccordés. Il ne sera raccordé qu'un seul fil par bloc de jonction côté câblage extérieur.

Le bornier de télécommande reçoit tous les organes de commande, contrôle et sécurité de l'installation. Il comportera par élément raccordé autant de bloc de jonction que de fils de phase, neutre et terre de section appropriée aux diamètres des fils raccordés.

La section des blocs de jonctions sera appropriée aux diamètres des fils raccordés. Il sera raccordé un seul fil par bloc de jonctions, côté câblage extérieur (dans le cas où les câbles de sonde passeraient par le bornier, les blocs de jonctions de raccordement correspondants seraient sectionnables et de couleur grise).

Le bornier télégestion reçoit, en contacts secs, toutes les alarmes individualisées. Ces contacts sont ouverts sur défaut. Ce bornier est constitué exclusivement de bloc de jonction sectionnables orange (les retours de tension provenant d'autres équipements seront en fils orange et passeront par des blocs de jonctions sectionnables de couleur grises).

A ses extrémités, chaque fil sera muni d'embouts ou de cosses sertis et repérés au moyen de bagues alphanumériques de couleur. La couleur et le numéro portés sur ces bagues seront conformes au code de couleur normalisé et aux plans. Tous les blocs de jonction, y compris celles des appareils, comporteront un chiffre, une lettre ou un repère.

Les fils seront d'une seule longueur, sans jonction intermédiaire entre 2 points de raccordement.

2.4.7 Mise à la terre et équipotentialité

L'ossature des armoires sera mise à la terre. Les portes ou façades mobiles seront reliées à la carcasse, par des tresses ou conducteurs souples munis de cosses serties à leurs extrémités.

Les chemins de câbles seront reliés à la terre en un point. Prévoir la liaison équipotentielle par tresse ou par câble de terre à chaque rupture mécanique.

Toutes les conduites (eau, chauffage, vidange, et toutes les masses métalliques des appareils) doivent être connectées à la liaison équipotentielle principale (Norme NF C 15100).

Le titulaire réalisera l'équipotentialité de toutes les conduites métalliques à partir de tiges filetées soudées sur la tuyauterie, avec du câble de terre souple, équipé à ses extrémités, de cosses serties ou avec de la tresse souple de section 6 mm² minimums ou égale à la section d'alimentation de la chaufferie.

2.4.8 Câblages

Tous les appareils et matériels électriques installés seront raccordés individuellement depuis les borniers de l'armoire électrique.

Le câblage sera réalisé en câbles de la série U 1000 R 2 V. Si un câble chemine seul, il sera installé sous tube IRL.

Si plusieurs câbles cheminent en parallèle, il sera fait usage de chemins de câbles métalliques galvanisés, fixés aux parois. Les câbles seront fixés dans les jours tous les 0,50 m par des colliers polyamide.

Le chemin de câble sera dimensionné pour permettre de poser 30% de câbles supplémentaires.

Les câbles seront repérés par étiquetage à chaque extrémité. Ces repères seront conformes aux plans d'exécution.

Les câbles posés le long des fers de charpente ou le long des murs ou parois seront protégés jusqu'à 2 m de haut par un tube IRL fixé par colliers avec rosaces plates.

Les câbles traversant les ossatures métalliques seront protégés par des fourreaux en plastique.

3 > PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

3.1 Travaux préparatoires

3.1.1 Dossier EXE

Le titulaire doit la réalisation de l'ensemble des études d'exécution. Cette prestation comprend l'ensemble des études nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages afin de fixer dans tous leurs détails les dispositions techniques des ouvrages, et notamment :

- Contrôle de l'ensemble des pièces du marché, y compris pièces graphiques,
- Établir l'ensemble des fiches techniques, notes de calculs, plans d'exécution et spécifications à l'usage du chantier ainsi que les plans de synthèse correspondants,
- Établir un calendrier prévisionnel d'exécution des travaux détaillé par zone travaux et agrémenté du dimensionnement de l'effectif par zone et du personnel encadrant quotidien sur site,
- Établir l'annuaire des encadrants du chantier avec les coordonnées des personnes prévues en remplacement pour les congés mais également en cas d'absence ponctuelle,
- Établir l'ensemble des méthodologies d'intervention détaillées par type de poste, y compris détail des mesures de protection collective, équipements de protection individuelle, moyens d'accès du personnel et du matériel, moyens d'évacuation des gravats,

L'ensemble de ces éléments devra être transmis à la Maîtrise d'ouvrage ainsi qu'à la Maîtrise d'œuvre pour validation avant démarrage de la phase d'exécution. Il s'agira donc d'anticiper :

- Un délai de validation minimal de 1 semaines.
- Un délai de reprise des éventuelles discordances de 1 semaines.

Le titulaire pourra, sous réserve de validation par la Maîtrise d'ouvrage, réaliser l'ensemble des sondages nécessaires à la réalisation de ses études ou de ses travaux.

3.1.2 Etat des lieux

Le titulaire fera procéder avant le début des travaux à un état des lieux de l'existant, et ce pour toutes les zones impactées par le chantier (intérieures et extérieures) ainsi que des abords du chantier.

Ces constats (photographies et rapports) devront être remis au Maître d'œuvre et au Maître d'ouvrage et serviront en cas de litige pour toutes dégradations d'ouvrages existants constatées pendant la réalisation du chantier. Les dégâts et dégradations liés au chantier, devront être repris par le titulaire ou ses sous-traitants sans suppléments financiers pour la maîtrise d'ouvrage.

3.1.3 Dépose

Avant toute dépose, le titulaire devra la consignation des armoires électriques depuis les tableaux d'étages concernés.

Le titulaire devra la dépose et la mise en déchèterie des éléments suivants :

- Chaudières et leurs équipements (y compris sondes),
- Conduit de fumée (partie horizontale),
- Equipements et régulations devenus obsolètes en armoire électrique de chaufferie
- Panoplie complète en sous station,
- Armoire électrique avec les raccordements et les chemins de câbles en sous station.

3.1.4 Désembouage des réseaux

Réalisation d'un traitement chimique pour le désembouage des réseaux avant travaux.

Cette intervention permettra de traiter chimiquement les réseaux existants contre les boues naturelles des circuits de chauffage.

L'opération sera réalisée suivant les étapes ci-dessous :

- Création de piquages sur les collecteurs généraux pour la mise en place d'une bouteille d'injection de produits,
- Injection par le biais de la bouteille d'injection des produits de traitement alcalin contenant un fort dispersant (3.5 litres par m3 de capacité) permettant la fluidification des boues métalliques,
- Repérage des réglages et consignation des valeurs d'ouverture et fermeture sur une note qui sera remise au maître d'œuvre,
- Création de passages préférentiels par ouvertures et fermetures successives des circuits, des colonnes et de chaque émetteur jusqu'à élimination complète des boues,
- Vidange puis rinçage des réseaux jusqu'à obtention d'une eau de rinçage claire. Lors de cette opération l'entreprise relèvera la quantité d'eau contenue dans les installations de chauffage,
- Positionnement des vannes et organes de réglages à leur position initiale à partir de la note établie au préalable.

Le produit ne présentera aucun danger pour l'installation (joint, presse étoupe, cuivre, inox...).

Les rejets d'eau de vidange et de rinçage seront en conformité avec la législation en vigueur soit un pH compris entre 7 et 8.5.

Le titulaire prévoira le remplacement (pour les vannes non manœuvrables) ou la mise en place des vannes nécessaires pour les opérations de désembouage.

L'ensemble des prestations sera contrôlé par des analyses d'eau régulières à la charge du titulaire (au moins 2 par installation).

En cas d'apparition de fuites sur le réseau lors du désembouage, le titulaire les signalera à la MOE et à la MOA et prévoira les interventions nécessaires pour y remédier.

3.2 Travaux de Gaz

3.2.1 Alimentation chaudière gaz

Mise en sécurité des installations, vidange des circuits et chasse à l'azote.

Modification du réseau gaz existant, à partir du tampon gaz, pour s'adapter aux nouvelles chaudières en tuyauterie acier tarif 3.

Peinture antirouille de l'ensemble des canalisations gaz + 1 couche de finition (couleur ocre jaune réglementaire).

Les essais et épreuves des tuyauteries seront conformes au DTU 61.1. Les résultats seront consignés au DOE.

La vanne de barrage et le filtre existant sont conservés.

3.3 Travaux de Chauffage

3.3.1 Chaudière gaz

La fourniture et la mise en œuvre d'une production de chaleur par deux chaudières gaz à condensation de marque ATLANTIC modèle VARPRIM 180 avec régulateur cascade intégré ou un équivalent technique de caractéristiques suivantes :

- Puissance utile nominale à régime 80/60 °C : 175 kW.
- Rendement utile sur PCI à 100% de charge (régime 80/60 °C) : 97.4%
- Volume en eau : 138 L.
- Poids à vide du corps de chauffe : 312 kg,
- Dimensions (l x h x p) : 700 x 1 698 x 1 155 mm.

La chaudière sera à faire approuver techniquement et sera sélectionnée en considération des contraintes d'accès à la chaufferie.

La mise en service de la chaudière et brûleur sera réalisée obligatoirement par les constructeurs des équipements, à la charge du titulaire.

Le montage et l'implantation des équipements de production devront respecter les préconisations techniques des fabricants.

Prestations comprenant toutes sujétions de levage, manutention et de mise en œuvre jusqu'à l'emplacement définitif des générateurs.

3.3.2 Evacuation des fumées

Adaptation du conduit de fumée existant aux nouvelles chaudières avec la fourniture et pose de conduits individuels de raccordement et d'un carneau de fumée simple paroi rigide en acier inox 316 épaisseur 6/10^{ème}, soudés en continu et équipés de brides de démontage.

Fourniture et pose sur chaque conduit individuel en sortie des chaudières :

- 1 té de purge,
- 1 thermomètre de fumées Ø100 mm,
- 1 régulateur de limitation du tirage,
- 1 prise de mesure après la buse de chaque chaudière,
- 1 trappe pour le ramonage.

Fourniture d'un étiquetage sur le conduit de fumée en partie basse en chaufferie, comportant les caractéristiques techniques de celui-ci.

3.3.3 Station de neutralisation des condensats

L'évacuation du té de purge du conduit de fumée et les évacuations de condensats de la production de chaleur à condensation gaz seront canalisées vers une unité de neutralisation des condensats avant rejet vers l'égout.

L'unité comprendra les éléments suivants :

- 1 caisson avec couvercle,
- 1 compartiment avec granulats de neutralisation,
- 1 filtre en entrée et en sortie,
- La première charge de granulats est à prévoir par l'entreprise.

Le dimensionnement du système sera adapté à la puissance installée.

Les rejets de l'unité seront canalisés en tuyauteries rigides vers le puisard de la chaufferie.

3.3.4 Circuit primaire

Les chaudières à condensation seront individuellement équipées de :

- Une vanne d'isolement sur aller et deux sur retour,
- Deux soupapes de sécurité identiques tarées à 4 bars, montées sur un collecteur de soupapes piqué en amont de la vanne d'isolement départ chaudière. Les échappements des soupapes seront canalisés sans réduction du diamètre jusqu'à 20 cm du sol,
- Des thermomètres à doigt de gant sur tuyauteries aller et retour chaudière,
- Une vanne de vidange de la chaudière bouchonnée,
- Un filtre à tamis avec vanne de rinçage rapide, isolable par vanne,
- Un clapet de non-retour.

Les chaudières seront raccordées sur le collecteur existant au moyen de tubes d'acier noir dimensionnés pour une vitesse entre 0.4 et 0.8 m/s. Les équipements suivants seront remplacés :

- Un pressostat manque d'eau,
- Un manomètre isolable par vanne à boisseau sphérique,
- Un aquastat sur le départ conforme à la norme NF EN 60730-2.9.

3.3.5 Collecteur

3.3.5.1 **Chaufferie**

Le collecteur de chaufferie est conservé, l'ensemble des calorifuges sera déposé pour permettre une vérification de l'ensemble de la tuyauterie.

Les systèmes de purgeurs seront remplacés et installés de manière à être isolés par une vanne BS.

3.3.5.2 **Sous-station**

Depuis la sortie de la bouteille de découplage, fourniture et pose de deux collecteurs en tube d'acier noir tarif 10 dimensionnés pour une vitesse comprise entre 0.4 et 0.8 m/s.

Fourniture et mise en œuvre en bout de chaque collecteur d'une vanne de vidange DN32 bouchonnée.

Il sera prévu une couche de peinture anti rouille sur l'ensemble des tuyauteries de la sous-station.

3.3.6 Circuits secondaires

Le titulaire devra la vérification de l'ensemble des organes d'isolement conservés sur le réseau et leur remplacement en cas de nécessité.

3.3.6.1 **Chaufferie**

La distribution existante sera conservée : 2 départs régulés et 1 départ constant.

Les équipements suivants de chaque départ régulé seront remplacés :

- Une vanne d'équilibrage type vanne TA ou techniquement équivalent,
- Une vanne 3 voies de régulation à soupape y compris servomoteur débrayable, sans mise hors tension de l'armoire électrique,
- Une pompe double de circulation, classe énergétique A à débit variable, y compris un dispositif avec manomètre isolable monté sur une tuyauterie en bypass pour prise de pression amont ou aval, (pompe du circuit « Façade cour » uniquement).

Les équipements suivants seront ajoutés aux panoplies existantes :

- Sonde de température départ et retour pour les trois départs
- Un compteur d'énergie avec module de communication pour raccordement sur l'automate.

3.3.6.2 Sous-station

La distribution se fera par deux départs régulés :

Les circuits régulés seront réalisés en tuyauteries acier tarif 10 et sa mise en œuvre comprendra, la fourniture et pose des équipements suivants :

- Quatre vannes d'isolement,
- Une vanne d'équilibrage,
- Une vanne 3 voies de régulation à soupape y compris servomoteur débrayable, sans mise hors tension de l'armoire électrique,
- Une pompe double de circulation, classe énergétique A à débit variable, y compris un dispositif avec manomètre isolable monté sur une tuyauterie en bypass pour prise de pression amont ou aval,
- Deux thermomètres compris doigt de gant - Grand modèle à verre optique grossissant, les modèles seront choisis adaptés à une lecture depuis le sol,
- Un compteur d'énergie avec module de communication pour raccordement sur l'automate,
- Un manchon anti-vibratile sur les tuyauteries aller et retour,
- Un purgeur d'air automatique isolable par vanne BS en point haut des tuyauteries aller et retour,
- Un piquage avec vanne sur la tuyauterie de retour pour remplissage individuel de chaque circuit,
- Les piquages avec vannes sur tuyauteries aller et retour pour vidange de chaque circuit.

Le titulaire devra le raccordement de ses panoplies avec les réseaux de chauffage existant. Mise en œuvre d'un départ avec vannes d'arrêt fermées en attente.

3.3.7 Alimentation eau de ville

Le titulaire devra le remplissage initial des installations à partir d'un adoucisseur mobile. Le TH de remplissage devra être conforme aux exigences du fabricant de chaudières (communément TH = 0°F). Le remplissage sera effectué en 2 fois :

- Remplissage des réseaux radiateur de ventilo-convecteur juste après le désembouage (les réseaux ne devront pas rester hors d'eau plus de 5 jours calendaires).
- Remplissage des équipements et des chaudières pour la mise en service.

Fourniture et pose d'une rampe de remplissage d'appoint de type AQA Therm HFB de chez BWT ou équivalent technique. Le système sera équipé de série des éléments suivants :

- Compteur d'eau
- Connecteur de cartouche
- 2 vannes d'arrêt permettant d'isoler le système
- 1 purgeur d'air
- 1 disconnecteur
- 1 réducteur de pression
- 1 manomètre
- 1 soupape de décharge

La pose comprend une fixation murale ainsi que l'ensemble des suggestions nécessaires au bon fonctionnement de l'équipement. Le raccordement par flexibles est proscrit. Le cas échéant, un raccord diélectrique sera prévu.

Le titulaire devra la fourniture d'une cartouche de taille L sur la rampe ainsi qu'une cartouche de remplacement de taille L.

3.3.8 Calorifuge

Le titulaire devra la fourniture et la pose d'un calorifuge en coquille de laine de roche avec une finition PVC sur le réseau primaire et secondaire de la chaufferie et de la sous-station.

Les travaux de calorifuge dans la chaufferie comprennent les prestations suivantes :

- Grattage et dégraissage de tuyauteries,
- Mise en œuvre de deux couches de peinture antirouille sur toutes les tuyauteries.
- Calorifuge de l'ensemble des tuyauteries par coquilles de laine de roche épaisseur 40 mm ou 50 mm suivant le diamètre de la canalisation.
- Tous les arrêts aux organes singuliers (vannes, pompes...) seront traités par bague aluminium de couleur.

Reprise des calorifuges des anciennes tuyauteries à prévoir pour assurer la continuité de l'isolation.

Tous les arrêts aux organes singuliers (vannes, pompes...) seront traités par bague aluminium.

Le calorifuge sera obligatoirement classé M1. Les épaisseurs des coquilles seront fonction du diamètre extérieur des tuyauteries :

- Diamètre extérieur jusqu'à 50 mm – épaisseur isolant 40 mm
- Diamètre extérieur de 50 jusqu'à 125 mm – épaisseur isolant 50 mm
- Diamètre extérieur supérieur à 125 mm – épaisseur isolant 70 mm

3.3.9 Collecte des vidanges et purges

Toutes les purges manuelles et vidanges devront être équipées de vannes d'arrêt à boisseau sphérique bouchonnées.

Réalisation en tube d'acier noir d'un collecteur de vidange-purge en Ø76 extérieur minimum et ceinturant la chaufferie.

La collecte concernera :

- Les canalisations de vidange des panoplies de circulation (avec entonnoir de récupération),
- Les canalisations de vidange des vannes d'antennes réseaux,
- Les canalisations de vidange existantes récupérées à prolonger vers le collecteur,
- Les purges manuelles des circuits,
- La canalisation de vidange des collecteurs.

Les différentes collectes seront réalisées avec disconnection physique.

Les conduites seront recouvertes de deux couches de peinture antirouille.

3.3.10 Schémas de principe des installations

Fourniture et pose en chaufferie d'un schéma de principe des installations mis à jour au format A0, mis sous cadre ou plastifié sur panneau de contreplaqué.

Les schémas devront comporter :

- La légende et les références des matériels,
- Les diamètres des tuyauteries et les épaisseurs d'isolation,
- Les puissances de chaque circuit et les réglages des vannes d'équilibrage,
- Les instructions de manipulation ainsi que les différentes consignes destinées à l'exploitant,
- Les précisions des sondes extérieures et d'ambiance et leur implantation pour chaque bâtiment.

3.3.11 *Repérage des installations*

L'ensemble des équipements et organes particuliers de l'installation devra être identifié conformément à la nomenclature du plan de récolement du DOE.

Les panoplies de circulation seront identifiées par plaquettes gravées.

En chaufferie, les canalisations seront peintes aux couleurs conventionnelles.

Tous les départs d'antennes partant de la sous station devront être identifiés par des supports de signalisation à souder sur la tuyauterie.

Les sens de circulation et nature des fluides seront repérés par des étiquettes autocollantes.

Repérage des armoires électriques neuves par plaquettes gravées blanches sur fond noir dimensions minimales 10 cm * 5 cm.

3.4 Travaux d'électricité

3.4.1 Armoire électrique

L'entreprise devra vérifier les éléments suivants concernant l'armoire de chaufferie :

- Degré requis IP 55 et IK 07.
- Selon prescriptions du CCTC.
- Alimentation 380 V + N + T
- Fonctions minimales à assurer :
 - La transformation de tension 230 V / 24 V pour la signalisation et la télécommande,
 - La signalisation en façade par voyant orange de la présence tension,
 - Les protections des circuits de signalisation, d'éclairage armoire + PC et de puissance,
 - Les relayages des états de marche ou de défaut,
 - Les asservissements de régulation et les chaînes de sécurité des appareils,
 - Un commutateur trois positions Auto / Arrêt / Manu de marche générale de la chaufferie.

La signalisation en façade par leds rouges des différents défauts des systèmes présents dans le local et notamment :

- Défaut manque d'eau,
- Défaut chaudière,
- Défaut surchauffe,
- Synthèse défaut armoire.

L'armoire inclura notamment :

- Un dispositif différentiel 300 mA à déclenchement instantané monté sur le disjoncteur général d'armoire,
- Un dispositif de coupure générale de l'armoire cadenassable,
- Un compteur électrique communicant général de l'armoire pour raccordement sur l'automate,
- Une poignée extérieure latérale de manœuvre du sectionneur général d'armoire,
- Une prise interne armoire,
- Un bloc de prise double étanche extérieur à l'armoire,
- Un système d'aération mécanique du volume de l'armoire asservi à un thermostat régulation,
- Un emplacement rigide pour stockage des schémas électriques,
- Une identification externe par plaquette gravée,
- Une identification interne des différents composants,
- 30% d'emplacements de réserve.

L'entreprise devra prévoir dans ses prestations :

- L'ensemble des cheminements et passages de câbles propres à ses installations,
- L'ensemble des câblages et asservissements nécessaires à la réalisation du fonctionnement souhaité,
- L'ensemble des fournitures et mise en œuvre des sondes, thermostats et actionneurs nécessaires à la réalisation du fonctionnement souhaité.

Les armoires électriques répondront aux exigences des cahiers de prescriptions techniques et aux réglementations en vigueur.

L'entreprise devra déposer l'ensemble des équipements rendus inutiles suite aux modifications effectuées dans le local.

3.4.2 Régulation

Fourniture et mise en œuvre d'un automate programmable liaisonnable et disposant d'un serveur web intégré de type TREND ou équivalent technique avec option BacNet.

L'automate récupérera les entrées suivantes :

- Défaut manque tension,
- Défaut communication automate,
- Mode de fonctionnement selon commutateur en façade armoire, position Auto / Manu,
- Défaut pompe de circulation 1,
- Défaut pompe de circulation 2,
- Défaut pompe de circulation 3,
- Défaut adoucisseur,
- Défaut désemboueur,
- Défaut surchauffe réseau « façades rue »,
- Défaut surchauffe réseau « façades cour »,
- Défaut surchauffe,
- Défaut chaudière,
- Défaut pression d'eau,
- Sonde extérieure,
- Sondes départ et retour général,
- Sondes réseaux secondaires,

Le régulateur assurera les fonctions suivantes :

- Régulation de la température de départ en fonction des conditions extérieures,
- Programme horaire, journalier, hebdomadaire et annuel pour les consignes réduites,
- Protection hors gel de l'installation par enclenchement des pompes de circulation,
- Commande des pompes jumelées et commutation automatique en fonction d'un programme horaire et en cas de défaut,
- Redémarrage des installations après coupure de courant.
- Transmission des besoins de chaleur au générateur,
- Réglage des coefficients du corps de chauffe.

L'entreprise devra l'ensemble des sondes nécessaires pour le bon fonctionnement des régulations.

La prestation comprend l'incorporation en armoire électrique du régulateur, le câblage et l'asservissement aux équipements, sondes de départ, sondes extérieures...

3.4.3 Principe de régulation

Gestion de la production :

- Enclenchement et modulation des chaudières en fonction des besoins selon la température secondaire,
- Arrêt de la production par absence de besoins sur les circuits secondaires.
- Gestion des bascules entre chaudières pour gestion d'usure

Gestion des circuits secondaires :

- Arrêt des réseaux secondaires par température de non chauffe,
- Abaissement de température des réseaux nocturnes selon programme horaire suivant la température d'eau.

3.4.4 *Liaison télégestion*

L'automate fixé sur rail dans l'armoire, sera relié au routeur ADSL ou au routeur Très Haut Débit de l'établissement via un câblage existant ou à réaliser dans le cadre des travaux.

En cas de pose, le câble sera de type LSC6 F/UTP, 2x4 paires AWG23 classe E avec gaine LSOH ou LSZH (répondant aux exigences de la sécurité incendie retardant de flamme, faible taux de dégagement de fumée, quasi-absence de dégagement de gaz halogénés et acides (Zéro Halogène).

Le câble sera posé dans les chemins de câble existants sous conduits rigides de Technologie Breveté GT HF [cannelures], sans halogène et en polypropylène. Les manchons, les tés et les clips de fixation seront sans halogène et non propagateur de flamme.

L'extrémité dans la baie informatique sera équipée d'un module RJ45 blindé, catégorie 6, classe E fixé sur le panneau de brassage existant (localisation de la baie de brassage : salle de réunion au R+3).

L'extrémité dans la sous station sera constituée d'une prise murale avec deux RJ45 positionnées à proximité de l'armoire électrique et du pupitre. Sa localisation et sa hauteur seront adaptées pour permettre à un exploitant de s'y raccorder.

Tous les équipements devront être repérés et identifiés (câbles, prises et baies de brassage).

3.4.5 *Sondes de régulation*

Fourniture et mise en œuvre des sondes extérieures avec mise en place d'une loi d'eau.

Câbles à ramener en sous-station et raccordements sur la régulation.

Fourniture et pose des sondes de température pour chaque circuit avec raccordement sur l'automate.

3.5 Réception

Après chaque intervention dans une zone de travaux, l'entreprise devra le nettoyage et la remise en état des locaux.

La garantie de parfait achèvement ne débutera qu'après la notification de décision de réception finale.

Avant les OPR, l'entreprise devra :

- Calfeutrer l'ensemble des percements en parois,
- Réaliser le nettoyage complet de toutes les zones de travaux ainsi que des équipements installés.
- Réaliser le raccordement et le basculement sur les nouveaux réseaux,
- Réaliser le remplissage et la purge des réseaux,
- Réaliser la désinfection des réseaux,
- Réaliser la mesure de l'isolement des circuits électriques, le contrôle des continuités des mises à la terre, le contrôle des dispositifs de protection contre les surintensités et les courts circuits,
- Réaliser la mise en service, les essais et les mises au point de tous les équipements installés,
- Réaliser l'équilibrage complet des réseaux hydrauliques et la consignation des réglages dans un rapport,
- Fournir les attestations de fonctionnement,
- Etablir trois exemplaires papiers du DOE + 2 versions informatiques incluant :
 - Les plans complets des installations, certifiés conformes à l'exécution et précisant la position exacte des organes susceptibles d'être manœuvrés en cours d'exploitation (vannes d'isolement, vannes d'équilibrage, purges, vidanges...),
 - Les fiches d'autocontrôle et de mises en service des différents matériels,
 - Les fiches de mesures et de réglages des organes de régulation hydrauliques,
 - Les attestations d'épreuve des tuyauteries,
 - Les attestations de fonctionnement,
 - Les PV de mise en service par les fabricants,
 - Les procédures de maintenance en fonction des différents équipements de l'ensemble des installations.
 - Rapport de vérification initiale des installations électriques
 - Les plans de récolement papier,
 - Fournir le DOE en 1 exemplaire téléchargeable + 1 version sur clé USB, ainsi que 2 copies papier.