



S2I Meuse TGV
55 rue du Président CARNOT
52100 Saint-Dizier

Remplacement de la pompe à chaleur
Centre d'Affaires Cœur de Meuse
55220 Les Trois Domaines

Consultation n°2025/CONSU/01 du 4 Février 2025

C.C.T.P
n°CCTP/25/01 du 04.02.2025

Indice : décembre 2024



Bureau d'Études Fluides ETNR

5 rue Emile Dorigny - 51370 Saint-Brice-Courcelles

Tél : 03 26 82 57 28 - Email : accueil@etnr-ing.fr

S.A.R.L au capital de 10 000 € - SIRET : 508 583 291 00036 - CODE APE : 7112B



SOMMAIRE

1	GÉNÉRALITÉS	4
1.1	Préambule	4
1.2	Rôle du Bureau d'Études	4
1.3	Qualifications de l'entreprise	4
1.4	Obligations de l'entreprise.....	4
1.5	Sécurité des personnes et des biens	5
1.6	Gestion compte prorata.....	5
1.7	Organisation matérielle du chantier	5
1.8	Déchets de chantier	5
1.9	Documents à remettre par l'Entrepreneur.....	6
1.9.1	<i>Documents à remettre avec l'offre</i>	<i>6</i>
1.9.2	<i>Documents à remettre avant l'exécution</i>	<i>6</i>
1.9.3	<i>Documents à remettre en cours de travaux.....</i>	<i>6</i>
1.9.4	<i>Documents à remettre à la réception.....</i>	<i>7</i>
1.10	Travaux divers à la charge de l'Entreprise.....	7
1.11	Choix et qualité des matériaux.....	8
1.12	Réception des ouvrages	8
1.13	Prestations pendant la période de garantie	9
1.14	Contrôles et essais.....	9
1.14.1	<i>Pour les installations hydrauliques</i>	<i>10</i>
1.14.2	<i>Pour les installations électriques</i>	<i>10</i>
1.14.3	<i>Réception des fournitures et matériel.....</i>	<i>10</i>
1.15	Règlements	10
1.16	Sous-traitance	11
2	TRAVAUX CONNEXES.....	11
2.1	Dépose et évacuation.....	11
2.2	Récupération des fluides et du matériel.....	11
2.3	Gros-Œuvre.....	12
2.4	Rebouchage	12
2.5	Manutention du matériel.....	12
2.6	Mise à la terre.....	12
2.7	Peinture	12
2.8	Etiquetage - repérage.....	12
2.9	Désembouage des planchers chauffants.....	13
2.9.1	<i>Désembouage.....</i>	<i>13</i>
2.9.2	<i>Rinçage.....</i>	<i>13</i>
2.9.3	<i>Remise en eau.....</i>	<i>13</i>



3	POMPE À CHALEUR	14
3.1	Principe	14
3.2	Pompe à chaleur réversible (PAC).....	14
3.2.1	Unité extérieure.....	14
3.2.2	Dimensionnement	15
3.2.3	Caractéristiques techniques	15
3.2.4	Equipement de la PAC.....	16
3.2.1	Raccordement hydraulique de la PAC.....	17
3.2.2	Bâches tampons	17
3.2.3	Mise en service	17
3.2.4	Régulation	17
3.2.5	GTC (Gestion Technique Centralisée)	18
3.2.6	Canalisations - calorifugeage	19
3.2.7	Traçage électrique	20
3.3	Coffret électrique chaufferie	20
3.3.1	Commande manuelle automatique	20
3.3.2	Raccordements électriques	20
4	PLANNING DE REALISATION	20
5	CONDITIONS DE BASE.....	21
5.1	Conditions extérieures.....	21
5.2	Conditions intérieures.....	21
5.2.1	Niveau de pression acoustique.....	21
5.2.2	Déperditions par -11°C ext et 19°C int.....	21
6	PRESCRIPTIONS GENERALES.....	22
6.1	Pressions d'eau	22
6.1.1	Pressions circuits et robinetteries	22
6.2	Soupapes de sécurité.....	22
6.3	Expansion du circuit	22
6.4	Canalisations	22
6.5	Supportage	23
6.6	Organes de dilatation	23
6.7	Calorifuge	23
6.8	Robinetterie	23
6.9	Peinture antirouille.....	24
6.10	Fourreaux	24
6.11	Thermomètres	24
6.12	Vitesses maximales admissibles.....	24
6.13	Traitement d'eau	25

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Préambule

Le présent devis descriptif forme un tout et ne peut être dissocié des autres éléments du projet (descriptif et plan(s) et tout autre document joint au dossier de consultation des entreprises (D.C.E.) ...).

L'Entreprise doit prendre connaissance de l'ensemble des éléments afin d'éviter toutes omissions.

Compte tenu du caractère particulier de cette étude, chaque proposition, non conforme aux spécifications du dossier, sera écartée.

1.2 Rôle du Bureau d'Études

Le Bureau d'Études intervient pour le compte du Maître d'Ouvrage dans le cadre d'une mission de base, n'intégrant pas les études d'exécution.

1.3 Qualifications de l'entreprise

L'Entreprise retenue devra justifier de sa capacité technique à entreprendre de tels travaux :

- Qualibat 5313 installations thermiques de génie climatique - Technicité supérieure.
- Qualibat 5414 installations aérauliques et de conditionnement d'air - Technicité exceptionnelle.

. Ou une qualification équivalente,

. Ou des réalisations similaires.

1.4 Obligations de l'entreprise

L'Entrepreneur titulaire du présent lot sera tenu de s'assurer du parfait achèvement de ses ouvrages, sachant que le descriptif n'est en rien limitatif et ne peut se déroger d'aucune manière aux règles de l'Art et que l'Entreprise est, de par sa qualification et ses compétences, apte à éviter toutes les erreurs ou omissions.

De ce fait, elle ne pourra prétendre à aucun règlement en plus-value, ni se dérober devant l'obligation de conformité et de bon fonctionnement de ses installations. Par ailleurs, si préalablement à l'exécution et en cours de montage, des modifications d'ordre secondaire inhérentes à tout chantier s'avèreraient nécessaires, l'Entreprise ne saurait, de ce fait, demander une quelconque plus-value.

L'Entrepreneur sera tenu d'examiner, avant la présentation de son offre, tous les documents relatifs aux travaux et devra se mettre parfaitement au courant de toutes les conditions de l'exécution.

Il est bien entendu que toutes les fournitures, travaux, façons et accessoires même non mentionnés, mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages pour l'obtention d'une réalisation en parfait état de fonctionnement des équipements et en conformité par rapport aux normes en vigueur, seront intégrés dans l'offre de l'Entreprise.

Le prix global indiqué par l'Entrepreneur comprendra l'intégralité des travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, les essais, la mise en route et le réglage des installations. La main-d'œuvre et le matériel nécessaires aux essais seront fournis au titre du présent lot.

L'Entrepreneur devra établir ses quantités en fonction du dossier DCE. Les quantités éventuelles portées dans le présent dossier sont fournies à titre indicatif pour renseignements sur la consistance du projet, celles-ci n'ayant aucune valeur contractuelle. Dans le cas où celles portées sur le présent bordereau seraient utilisées, elles seront réputées avoir été vérifiées par l'Entrepreneur et ne pourront plus être contestables.

L'Entreprise devra :

- Les plans d'atelier et de chantier. Toutes les modifications, qui seront apportées sur ces plans par l'Entreprise, seront réalisées par celle-ci ou son Bureau d'Études qu'elle aura missionné,
- Les plans d'exécution,
- Les notes de calculs relatives au dimensionnement des installations, le calcul des déperditions,
- Une garantie totale (pièces, main-d'œuvre et déplacement) sur ses installations pendant le délai de parfait achèvement (2 ans à dater de la date de réception des ouvrages) et plus celles concédées par les constructeurs,
- Protéger tous ses ouvrages et appareils jusqu'à la réception des travaux,
- Assurer la mise en service, les essais et spécifications de toutes ces installations, et ce avant la réception des travaux,
- Assurer les démarches et effectuer les demandes nécessaires auprès des Services Publics intéressés,
- Assurer le nettoyage en fin de chantier et l'enlèvement des gravois aux décharges publiques.

1.5 Sécurité des personnes et des biens

La sécurité des personnes et des biens dans le bâtiment devra être assurée en permanence. Aussi l'Entreprise devra-t-elle mettre en œuvre tous les moyens et ses compétences pour ne pas générer un quelconque incident ou accident sur le site.

Les risques seront ceux inhérents au chantier : chutes de matériel, réalisation de soudures, découpage de tuyauteries et fers IPN, usage de meuleuses avec projection de limailles, manutentions sur les chantiers avec engins ou pas.

Dans le cadre de ces interventions, des mesures de prévention seront obligatoirement prises par l'Entreprise tant pour son personnel que pour ses sous-traitants directs : casques, gants, chaussures de sécurité, balisage des zones de travail, repérage des zones d'évacuation, conformité des engins de levage, matériel de premières urgences, liste des préventionnistes et des sauveteurs secouristes, permis au feu, extincteurs, harnais de sécurité, lignes de vie, coffrets électriques chantiers protégés par disjoncteurs 30 mA, etc.

L'Entrepreneur devra souscrire une assurance pour sa responsabilité civile et dommages aux tiers, par une compagnie agréée en rapport avec l'importance des travaux et des risques.

Il établira son PPSPS avant exécution des travaux pour accord préalable.

1.6 Gestion compte prorata

L'Entreprise prendra à son compte la totalité des frais de gestion inhérents au chantier.

1.7 Organisation matérielle du chantier

L'Entreprise sera tenue d'avoir sur place, pendant toute la durée des travaux, un chef de chantier chargé de coordonner et de diriger l'ensemble des travaux de son corps d'état.

Ses techniciens devront être qualifiés pour effectuer tous les réglages et essais d'appareillage, procéder à l'adaptation ou à la connexion des divers circuits, appliquer les mesures préconisées par les constructeurs dans leur notice (montages, réglages, essais, etc.), procéder d'une manière générale à tous les essais techniques de fonctionnement.

1.8 Déchets de chantier

Le présent lot gérera ses propres déchets.

L'évacuation des déblais aux bennes sera à la charge du présent lot.

L'évacuation des gravats et des déchets produits à mesure de l'avancement sera à la charge de l'Entreprise, y compris toutes redevances.

Conformément aux règlements en vigueur, l'Entrepreneur devra trier les déchets produits sur le chantier du présent marché.

On différenciera 5 types de déchets de chantier : cartons, fer, gravats inertes et plastiques, électricité, bois.

1.9 Documents à remettre par l'Entrepreneur

1.9.1 Documents à remettre avec l'offre

À l'appui de son Acte d'Engagement, l'Entreprise devra fournir un bordereau quantitatif et estimatif des travaux à effectuer, établi d'une façon précise et détaillée.

Ce bordereau sera conforme aux dispositions du RC et aux plans joints fournis par le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur soumissionnaire devra fournir tous les documents demandés au CCAP.

1.9.2 Documents à remettre avant l'exécution

L'Entrepreneur soumissionnaire devra fournir tous les documents demandés au CCAP.

Avant la réalisation des travaux et dès la notification du marché, l'Entreprise fournira l'ensemble des documents suivants et ce, dans les délais impartis par l'avancement du chantier :

- Les fiches techniques des équipements installés, avec liste de matériels,
- Les divers agréments, labels et certification,
- Les plans de montage et d'exécution des installations, électricité et régulation,
- Les notes de calculs pour le dimensionnement et la mise en œuvre des installations,
- Les schémas de principe,
- Le schéma électrique.

Ces documents seront fournis pour approbation en 1 exemplaire, dans un délai de 20 jours suivant la notification du marché.

1.9.3 Documents à remettre en cours de travaux

L'Entreprise devra établir, en repartant des plans et prescriptions du projet, les dessins de détails, les schémas nécessaires à la fabrication et à la mise en œuvre des ouvrages qui lui incombent.

Toutes les adaptations au site et aux matériels existants seront dues également au titre des plans PAC. Les plans d'atelier et de chantier, relatifs aux méthodes de réalisation, aux ouvrages provisoires et aux moyens de chantier, ainsi que les plans de réservations seront à la charge de l'Entreprise.

Ces éléments seront remis pour approbation au Maître d'Œuvre et au Contrôleur technique, au préalable des travaux.

En outre, les Entrepreneurs devront donner aux autres corps d'état, avec tous les renseignements nécessaires, les plans précis de leurs ouvrages.

L'Entrepreneur restera responsable de toutes les erreurs qu'il aurait pu commettre dans la préparation des dessins ou dans la mise en œuvre.

L'Entrepreneur devra, avant mise en œuvre définitive, la confection de tous les échantillons, modèles, etc. qui seront pour certains nécessaires au Maître d'Ouvrage pour fixer son choix sur les arrangements de détails.

Tous les équipements seront implantés de manière à pouvoir assurer leur entretien et permettre le remplacement de leurs composants.

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur devra remettre à la Maîtrise d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage :

- Les plans DOE informatisés des installations exécutées,
- Le carnet portant les essais et mesures effectués,
- Une notice claire et détaillée donnant tous les renseignements utiles sur le fonctionnement des installations (notices d'entretien et notices d'exploitation),
- Le procès-verbal de classement au feu des matériaux et équipements coupe-feu,
- Les avis techniques CSTB,
- Les notices techniques du matériel,
- Les courbes de régulation programmation,
- Les relevés de température dans le local pendant un mois et ce, pendant les périodes hivernales, en demi-saison et en période été,
- Les relevés de débits d'air sur chaque grille, bouche et diffuseur de soufflage et de reprise d'air, aux droits des ventilateurs de soufflage et de reprise d'air,
- Les fiches techniques des équipements installés, les labels, les certifications,
- Les notes et calculs techniques,
- Les plans et documents de repérage des organes de commande et de réglage,
- Les schémas des installations électriques et de régulation,
- Les schémas de principe,
- Une notice claire et détaillée donnant tous les renseignements utiles et les précautions à prendre pour éviter tout incident,
- Les programmes de l'automate de la GTC.

Ces documents seront fournis en 3 exemplaires, dont un sur clé USB (format logiciel dessin en format DWG), 15 jours avant les opérations préalables à la réception, faute de quoi la réception ne peut être prononcée.

Devront également être joints à ces dossiers, les divers certificats de conformité technique et procès-verbaux d'essais relatifs aux matériaux, matériels et installations : (résistance au feu, isolation acoustique, isolation thermique, traitement contre la corrosion, laquage au four, etc.) normes NF, spécifications UTE, CONSUEL, classements et labels, certificat attestant des qualités d'eau potable, etc.

L'ensemble de ces documents devra être remis préalablement à la réception.

1.10 Travaux divers à la charge de l'Entreprise

L'Entrepreneur devra la totalité des travaux nécessaires à la parfaite finition de tous ses ouvrages, ceux-ci seront définis par les pièces du marché : plans, C.C.T.P., et documents généraux.

Ces travaux comprendront implicitement :

- Les installations de chantier,
- Les fournitures, transports, façonnages et mises en œuvre de tous matériaux et matériels nécessaires à la parfaite réalisation du projet, ainsi que toutes sujétions,
- La participation aux tâches d'intérêt commun et frais communs de chantier,
- Tous les percements quels que soient les sections pour les passages des gaines, des canalisations et des câbles électriques,
- Tous les rebouchages de tous les percements avec les matériaux appropriés en parements finis, sauf sur les ouvrages encore bruts,
- Le nettoyage de tous les locaux et l'enlèvement de tous les gravois et déchets au fur et à mesure de l'exécution des travaux journalièrement et à la fin du chantier,

- Les protections anticorrosion des canalisations et fourreaux au droit des enrobages et encastrement, pour toutes parties cachées et inaccessibles par suite d'inclusion en gaines techniques et sous calorifuge,
- Toutes prestations de manutention et d'échafaudage si nécessaire,
- La vérification, le contrôle et le nettoyage de ses ouvrages,
- Les essais, mise en marche, réglages, équilibrages, pour la mise en service,
- Les rinçages, vidanges, purges avant mise en service.

1.11 Choix et qualité des matériaux

Toutes les fournitures seront neuves, de fabrication récente, de première qualité, exemptes de toute altération (oxydation ou autre), protégées et maintenues en état en cours de chantier jusqu'à la réception des ouvrages.

Les matériaux et fournitures seront conformes aux normes et décrets en vigueur et exempts de tous vices visibles ou cachés, posés avec tout le soin nécessaire, dans les conditions de sécurité requises et selon les règles de l'Art et de l'esthétique.

Les matériaux devront être adaptés aux conditions d'exploitation, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas. Les caractéristiques des matériaux ne devront jamais être choisies par défaut.

À la demande du Bureau d'Études, l'Entrepreneur du présent corps d'état devra justifier la qualité des matériaux choisis en précisant :

- Soit la conformité aux DTU, aux normes françaises NF et EN ou ISO,
- Soit l'avis technique du C.S.T.B.,
- Soit le label de qualité ou certification (délivré par la Chambre Syndicale intéressée),
- Soit faire l'objet d'un agrément écrit par un Bureau de contrôle.

L'Entrepreneur devra contrôler, vérifier le marquage, l'aspect et l'intégrité des produits avant leur pose et avant réception.

L'Entreprise respectera impérativement les performances et qualités techniques des produits préconisés par le Bureau d'Études.

Tous les matériaux et matériels défectueux et ceux non conformes le cas échéant seront immédiatement remplacés.

Un échantillonnage des produits sera fourni pour approbation préalable de la Maîtrise d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage qui pourront refuser tout matériel et équipement qui ne serait pas conforme au présent CCTP ou n'ayant pas eu d'agrément de sa part au préalable.

1.12 Réception des ouvrages

L'Entreprise devra livrer les installations en parfait état de fonctionnement, complètement terminées dans leurs détails et en parfait état de fonctionnement.

Avant la réception, des essais devront être réalisés par l'Entreprise.

L'Entreprise et leurs sous-traitants devront tous être présents le jour de la réception par le Maître d'Œuvre et lors de la visite éventuelle de la commission de sécurité et des organismes de contrôle.

L'Entreprise s'engagera à réaliser tous les travaux ou prestations particulières demandés éventuellement en complément par la commission de sécurité ou le contrôleur technique sans qu'aucun avenant au marché ne soit consenti.

Ce dernier adressera au Maître d'Ouvrage, avant réception des travaux, un rapport explicitant les avis relatifs aux procès-verbaux mentionnés ci-dessus.

À la réception, seront vérifiés :

- Les caractéristiques, qualités et conformités des fournitures,

- Les règles de mise en œuvre,
- La conformité avec les règlements,
- Les résultats des essais et contre-essais.

L'Entreprise devra tenir compte de tous les frais inhérents aux vérifications et essais des installations et seront à sa charge. Elle devra, en outre fournir l'ensemble des éléments nécessaires à la mise à jour du carnet sanitaire.

Le Maître d'Œuvre se réservera le droit de désigner un organisme agréé ou un Expert, aux frais de l'Entreprise, pour procéder aux prélèvements et essais qui s'imposeront dus à la constatation d'une malfaçon ou exécution dont l'Entreprise contestera du bien-fondé.

1.13 Prestations pendant la période de garantie

L'Entreprise sera responsable de la bonne tenue des différents éléments de son installation pendant un an à dater du jour de la mise en fonctionnement.

La réception définitive des travaux sera le point de départ de la garantie d'un an et de la responsabilité décennale. L'Entrepreneur sera tenu de fournir ou de réparer à ses frais les éléments reconnus défectueux pendant la durée de la garantie.

La réparation ou la fourniture des pièces pendant cette période ne pourra avoir pour effet de prolonger celle-ci, déduction faite des temps mis pour approvisionner ces pièces. Pour tout le matériel fourni par l'Entrepreneur, la garantie sera celle fixée par les normes en vigueur.

La garantie ne s'applique ni aux détériorations provenant de l'usure normale, de négligence ou de défaut d'entretien ou de surveillance, d'utilisation irrationnelle ou défectueuse, de cas de force majeure ou de cas fortuit, ni aux détériorations causées par des tiers.

Pendant ce laps de temps, l'Entrepreneur devra se déplacer immédiatement pour remédier aux imperfections signalées. À défaut d'une intervention dans un délai de 24 heures, il sera fait appel à une entreprise spécialisée de dépannage dont l'intervention aura pour but de faire cesser provisoirement les désordres dont les intéressés auraient à se plaindre.

Les dépenses résultant de ces interventions exceptionnelles seront à la charge de l'Entreprise du présent lot.

L'intervention d'une entreprise de dépannage ne pourra pas dégager la responsabilité de l'Entreprise du présent lot.

L'Entreprise sera responsable de tous les dégâts qui pourraient provenir des accidents provoqués par son installation. En cas de sinistre, il devra la réparation complète et immédiate des dommages causés, sans attendre le résultat de l'expertise de son assurance, ni sur la base de son règlement.

Les victimes d'un éventuel sinistre ne reconnaîtront pour responsable que l'Entrepreneur. Celui-ci devra prendre un accord en ce sens avec son assurance avant la signature du marché.

Dans le cas où l'Entreprise ne pourrait pas tenir les garanties de bonne construction et de distribution, ou si les essais d'étanchéité, de fonctionnement en marche normale ne seraient pas satisfaisants, tous les remplacements et modifications devront être faits en évitant d'entraver la marche des installations.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais nécessaires. Si ceux-ci ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur devra y remédier dans les plus courts délais. De toute façon, après un délai de 6 mois, l'installation devra donner toute satisfaction dans tous les éléments.

1.14 Contrôles et essais

Ils ont pour but de vérifier que les installations sont conformes à celles prévues au présent Cahier des Prescriptions Techniques Particulières et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prestations particulières du marché décrites dans le descriptif, aux normes en vigueur, aux règles de l'Art, et conformément au Cahier des Prestations Spéciales.

Avant la réception, l'Entreprise sera tenue d'effectuer tous les autocontrôles, les essais, réglages, équilibrages, etc. qui permettront de livrer une installation en ordre de fonctionnement.

Les moyens nécessaires à tous les essais (tels que thermomètres, hygromètres, manomètres, enregistreurs, sonomètres, anémomètres, etc. et le personnel qualifié) seront fournis et posés par l'Entreprise.

Les définitions et procédures à mettre en œuvre seront celles qui sont décrites dans les documents techniques "AQC - Attestation de fonctionnement".

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis conformément aux attestations d'essais de fonctionnement "AQC".

Ces travaux resteront entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

1.14.1 Pour les installations hydrauliques

Les essais consisteront après remplissage en eau à la pression de service adéquate :

- A soumettre l'ensemble des installations à la pression d'épreuve à froid,
- A soumettre l'ensemble des installations à la pression de service à chaud et donc en fonctionnement normal.

Des manomètres seront placés à des endroits judicieux et attesteront que les installations supportent la pression. Si pendant 48 heures au moins, la pression ne varie pas, les installations seront considérées comme étanches. Si des fuites apparaissent, et après correction, des nouveaux essais seront réalisés.

Étanchéité des canalisations d'évacuation :

Les canalisations de vidange et les chutes seront observées en service pour déceler les fuites éventuelles.

1.14.2 Pour les installations électriques

Pour ces installations, les essais seront réalisés conformément aux indications de la norme française NF C 15.100. Les essais seront réalisés au fur et à mesure de la réalisation de l'installation. Ils feront à chaque fois l'objet d'un constat dressé sur-le-champ.

Ces essais visent plus particulièrement, les mesures d'isolement, les réglages des protections en fonction des sections de ligne et des puissances, les vérifications des chutes de tension, des pouvoirs de coupure et des mises à la terre.

1.14.3 Réception des fournitures et matériel

Pour cette phase, l'Entreprise mettra à disposition de la Maîtrise d'Œuvre les documents de contrôle suivants :

- Sur la base des plans des réseaux, contrôles et mesures des débits d'air des réseaux aérauliques avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,
- Sur la base des plans d'exécution, contrôle et mesure des débits d'air pour tous les diffuseurs, bouches et grilles de soufflage et d'extraction avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,
- Sur la base de fiches de mise en service de chaque équipement (pompes, ventilateurs, ventilo-convecteurs, etc.), contrôle et mesure des performances (débit d'air et d'eau, pression différentielle, etc.) avec indication des valeurs théoriques et des valeurs mesurées,
- Sur la base des analyses physico-chimiques de l'eau des différents réseaux, contrôle de la qualité de l'eau et du traitement de passivation.

1.15 Règlements

Les travaux et ouvrages seront conformes à la réglementation en vigueur.

Les réglementations régissant les ouvrages concernés doivent être connues et respectées de l'ensemble des intervenants.

Les prescriptions légales sont les suivantes :

- Les Arrêtés,
- Les Circulaires et les Instructions Techniques,
- Le Code de la Construction et de l'Habitation,
- Le Règlement de sécurité contre l'incendie dans les Établissements Recevant du Public,
- Le Règlement Sanitaire Départemental Type,
- Le Cahier des Charges R.E.E.F.,
- Les Documents Para-Réglementaires,
- Les Documents Techniques Unifiés (D.T.U),
- Les Avis Techniques,
- Les Règles Professionnelles,
- Les Normes (AFNOR ou ISO et EN),
- Les Normes Européennes et les recommandations,
- Les réglementations,
- L'ensemble des recommandations et circulaires relatives à la présentation du risque de légionellose,
- Les Arrêtés municipaux, préfectoraux, ordonnances et règlements de police,
- Les lois et décrets en vigueur,
- **La conformité à la Réglementation thermique en vigueur.**

On devra en outre se conformer aux prescriptions énoncées dans les cahiers édités par la CCM (Commission Centrale des Marchés) et plus particulièrement :

- N° 2006 Travaux,
- N° 2015 Marchés de travaux.

En outre, avant l'approvisionnement du matériel et avant l'exécution des travaux, l'Entreprise devra faire connaître au Maître d'Ouvrage les dispositions qui ne seraient pas conformes à la réglementation au moment de l'exécution des travaux.

1.16 Sous-traitance

La plupart des travaux pourront être sous-traités à des entreprises spécialisées ayant les aptitudes requises et ayant déjà réalisé des travaux similaires. Ces travaux seront exécutés sous l'entière responsabilité de l'Entreprise adjudicataire de ce présent lot.

2 TRAVAUX CONNEXES

2.1 Dépose et évacuation

Il sera prévu la dépose et l'évacuation en filière adaptée de la totalité de la pompe à chaleur, avec équipements et accessoires ne contribuant plus au fonctionnement des installations futures ou gênant la mise en place des nouvelles installations.

2.2 Récupération des fluides et du matériel

L'Entreprise devra récupérer les fluides frigorigènes et fournir un certificat de destruction en usine spécialisée conformément aux réglementations CE et NF en vigueur.

Les équipements déposés ayant été en contact avec les fluides seront également traités.

Règlement (CE) n°1005/2009 du Parlement Européen et du Conseil du 16 septembre 2009 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (modifié par le règlement (UE) n°744/2010 de la Commission du 18 août 2010 modifiant le règlement (CE)) n°1005/2009 du Parlement Européen et du Conseil relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone pour ce qui concerne les utilisations critiques des halons).

Les principaux textes réglementaires européens sont le règlement n°517/2014 du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et plusieurs Règlements d'exécution :

- Le Règlement UE n°2015/2066,
 - Le Règlement UE n°2015/2067,
 - Le Règlement UE n°2015/2068,
 - Le Règlement UE n°2016/879,
 - Le Règlement CE n°1516/2007,
 - Le Règlement CE n°304/2008.
- La Directive des équipements sous pression NF EN 186 et NFX 08.100.

La Réglementation nationale sur les gaz à effet de serre vise à définir les modalités concrètes d'application du Règlement 517/2014.

Elle est essentiellement contenue dans les articles R. 543-75 à R. 543-123 du Code de l'environnement et dans les Arrêtés du 29 février 2016.

2.3 Gros-Œuvre

Il sera prévu les percements nécessaires aux passages des canalisations des câbles électriques, dans les murs, le plancher bas. Ces percements devront être réalisés impérativement à la scie cloche ou au carottage hydraulique.

2.4 Rebouchage

L'Entreprise devra réaliser le rebouchage de tous les trous issus de la pose et la dépose des installations et ce, conformément aux règles de l'Art. Il faudra restituer le degré coupe-feu de traversée et la solidité des ouvrages, ainsi que la réfection totale des états de surface assurant ainsi une finition définitive des travaux sans intervention d'autres corps d'état.

2.5 Manutention du matériel

L'Entreprise aura à sa charge la livraison sur le site de l'ensemble du matériel ainsi que sa manutention.

Pour mémoire :

- Bien protéger les lieux où sera entreposé le matériel.

Ces prestations pourront être réalisées par des entreprises qualifiées.

2.6 Mise à la terre

Il sera prévu la mise à la terre du bâtiment de la totalité des installations aérauliques, hydrauliques et électriques.

2.7 Peinture

Il sera prévu la remise en peinture des éléments déposés et remontés, la réfection totale des états de surface assurant ainsi une finition définitive des travaux sans intervention d'autres corps d'état.

2.8 Etiquetage - repérage

Toutes les canalisations, les gaines, la robinetterie, les accessoires, les organes de sécurité et de manœuvre devront être munis d'un étiquetage clair permettant à l'aide des schémas de principe

hydraulique et aéraulique affichés, du schéma électrique dans les armoires, ainsi que des notices de fonctionnement, une exploitation aisée (étiquettes rigides gravées) conformément à la Norme NFX 08 100.

2.9 Désembouage des planchers chauffants

Il sera prévu par l'Entreprise un désembouage complet des planchers chauffants dès la notification du marché. Cette prestation pourra être sous-traitée à une entreprise spécialisée.

Ce désembouage sera dans un premier temps curatif. Il sera réalisé nappe par nappe avant le raccordement aux nouveaux équipements.

Le désembouage se déroulera comme suit :

2.9.1 Désembouage

- Fermeture manuelle de tous les purgeurs d'air automatiques,
- Ouverture des robinets pour assurer un flux maximal. Marquage de la position des tés et vannes de régulation, puis ouverture de toutes les vannes,
- Désembouage non agressif avec certification garantissant l'innocuité de ces produits sur les joints et métaux (par exemple Régé-therm),
- Désembouage hydrodynamique du réseau sous pression contrôlée (1 bar au-dessus de la pression de service),
- Raccordement de la pompe à désembouer directement sur le départ/retour de chaque nappe de l'installation (platine chaudière, départ/retour général ou collecteurs),
- Vidange complète de l'installation puis rinçage à l'eau claire afin d'éliminer toutes les matières en suspension. Pour cela, remplissage de la pompe d'eau claire et début de la circulation en alternant le sens de poussée,
- Ajout du nettoyant dans le circuit et le faire circuler, toutes vannes ouvertes, pendant environ 15 minutes afin de répartir le nettoyant dans l'installation, en inversant le flux toutes les 5 minutes environ.

2.9.2 Rinçage

- Une fois toutes les nappes désembouées une à une, effectuer une vidange générale et passer au rinçage de l'installation,
- La procédure de rinçage est identique à celle du nettoyage en inversant le sens de circulation de la pompe et en sélectionnant la fonction vidange, de manière à toujours conserver une pompe propre et ne jamais envoyer d'eau sale dans l'installation,
- Après la vidange totale, nettoyer la pompe et remettre en eau,
- Rouvrir tous les robinets et rincer l'installation jusqu'à ce que l'eau de vidange évacuée soit totalement limpide,
- Si les contrôles visuels démontrent que le rinçage est correct, procéder alors à la remise en eau de l'installation.

2.9.3 Remise en eau

- Lors de la remise en eau adoucie à TH = 0°F, ajouter un inhibiteur de haute qualité et laisser circuler pendant 10 minutes. Prélever un échantillon de l'eau de l'installation et tester la concentration d'inhibiteur,
- Si nécessaire, ajouter davantage d'inhibiteurs suivant les préconisations du fabricant, puis refaire circuler et tester à nouveau,
- Remplir et coller les étiquettes présentes sur les bidons du nettoyant sur la chaudière afin de savoir quand et quel traitement a été effectué sur l'installation,
- La configuration de l'installation et tous les composants devront être ramenés à leur paramétrage initial,

- Analyse physicochimique complète de l'eau du circuit de chauffage en trois points :
 - Traitement curatif,
 - Produits chimiques,
 - Analyses chimiques régulières suivies d'un rapport écrit et des prescriptions et produits à mettre en œuvre.
- Garantie un an à compter de la date d'intervention.

3 POMPE À CHALEUR

3.1 Principe

Il sera mis en place une production de chauffage et rafraîchissement par pompe à chaleur air/eau.

Elle sera positionnée en lieu et place de la pompe à chaleur existante.

Elle sera installée sur le socle maçonné existant.

Il sera prévu la fourniture et la mise en place d'une pompe à chaleur, des liaisons hydrauliques entre les pompes à chaleur et le local technique chauffage.

Il sera installé une pompe à chaleur de marque MITSUBISHI de type AWR-HT / LN-CA-E / 0404 ou équivalent.

La régulation de puissance de l'unité extérieure sera de type DC Inverter, pour une haute efficacité en mode de charge partielle. La régulation de vitesse utilisée dans le fonctionnement du compresseur et dans les ventilateurs garantit un niveau sonore très faible ; faibles vibrations et émissions sonores grâce au compresseur Scroll. Elle sera équipée d'un détendeur électronique, d'un ventilateur, d'un évaporateur, d'un compresseur commandé par variateur et d'une vanne d'inversion. Le dégivrage sera possible grâce à l'inversion de circuit.

3.2 Pompe à chaleur réversible (PAC)

3.2.1 Unité extérieure

L'unité extérieure sera composée de :



La PAC AW-HT est équipée de compresseurs de type étanche rotatif scroll avec EVI (vanne d'injection de vapeur) pour permettre la production d'eau chaude jusqu'à 65°C.

Échangeur à plaques soudobrasées en acier AISI 316.

Les échangeurs sont revêtus extérieurement avec un panneau anti-condensation en néoprène à cellules fermées.

Échangeur à tubes à ailettes réalisé avec des tubes en cuivre et des ailettes en aluminium

Ventilateurs

Ventilateurs électriques axiaux avec degré de protection IP 54, à rotor externe, avec pales en tôle emboutie, avec grille de protection de sécurité. Moteur électrique à 6 pôles équipé de protection thermique incorporée.

Circuit frigorifique

Chacun des 2 circuits frigorifiques comprend les composants suivants :

- Compresseur avec fluide R407c,
- Détendeur thermostatique avec égalisation externe,
- Filtre déshydrateur,
- Voyant de passage liquide avec signalisation de présence d'humidité,

- Transducteurs HP et BP,
- Pressostat de sécurité HP (réarmement manuel),
- Bouteille de liquide,
- Échangeur à plaque de sous refroidissement,
- Électrovanne liquide sur ligne de sous refroidissement,
- Batterie d'échange air/fluide réfrigérant en tube cuivre et ailettes aluminium,
- Échangeur fluide réfrigérant/eau à plaque brasée inox AISI 316.

3.2.2 Dimensionnement

Sélection à -12°C extérieur

- Régime d'eau : 61,3/65°C (eau pure),
- Puissance calorifique : 76,0 kW,
- Puissance absorbée totale unité : 43,7 kW,
- Efficacité minimum C.O.P : 1,74, ventilateurs compris, dans ces conditions,
- SCOP officiel (Rég. 813/2013 UE) Moyenne Température : 2,91 minimum (Performance η_s 113 %),
- Débit d'eau : 20,0 m³/h,
- Perte de charge sur l'eau : 18,5 kPa,
- Facteur d'encrassement : 0.018 m²K/kW,
- Pression disponible nominale pompe : 143 kPa.

Niveau sonore

- Puissance sonore maxi : 86 dB(A)
- Pression sonore à 10 mètres : 54 dB(A)
- Nombre de ventilateurs : 4
- Débit d'air nominal : 56 916 m³/h

Caractéristiques électriques

- Tension d'alimentation [V/ ph /Hz] 400/3/50+Terre
- Intensité de démarrage [A] : 172 avec option « Soft-Start » pompe primaire incluse
- Intensité absorbée max pour câbles [A] : 115
- Puissance absorbée max [kW] : 67,2

Dimensions et poids

- Longueur [mm] : 3110,
- Hauteur [mm] : 2150,
- Largeur [mm] : 2220,
- Poids en fonctionnement (avec kit hydraulique) [kg] : 2 080.

3.2.3 Caractéristiques techniques

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT		
REFRIGERATION		
ÉCHANGEUR CÔTÉ UTILISATEUR		
Type de fluide		EAU
Glycol	%	0
Facteur d'encrassement	m ² K/kW	0,018
Température entrée fluide (froid)	°C	17,78
Température sortie fluide (froid)	°C	12,00
Débit d'eau	m ³ /h	20,00
Pertes de charge	kPa	18,5
Pression disponible nominale	kPa	143
AMBIANCE		
Température air (froid)	°C	35,0
CHAUFFAGE		
ÉCHANGEUR CÔTÉ UTILISATEUR		
Type de fluide		EAU
Glycol	%	0
Facteur d'encrassement	m ² K/kW	0,018
Température entrée fluide (chauffage)	°C	61,34
Température sortie fluide (chauffage)	°C	65,00
Débit d'eau	m ³ /h	20,00
Pertes de charge	kPa	18,5
Pression disponible nominale	kPa	143
AMBIANCE		
Température air (chauffage)	°C	-12,0
RÉFRIGÉRATION (EN14511)		
Puissance frigorifique	kW	134,9
Puissance absorbée compresseurs	kW	39,23
Puissance absorbée ventilateurs mode chiller	kW	4,80
Puissance absorbée totale	kW	44,70
EER	kW/kW	3,020
ESEER EN14511	kW/kW	3,290
CHAUFFAGE (EN14511)		
Puissance calorifique	kW	76,00
Puissance absorbée compresseurs (chauffage)	kW	39,15
Puissance absorbée ventilateurs mode Pompe à chaleur	kW	4,80
Puissance absorbée totale	kW	43,70
COP	kW/kW	1,740

3.2.4 Équipement de la PAC

Alimentation triphasée 400 V / 3 PH / 50 Hz + Terre

- Contrôleur de phases,
- Repérage et numérotation de l'ensemble des câbles,
- Protections électriques compresseurs et ventilateurs par disjoncteurs,
- Automate W3000 Compact,
- Démarrage Soft start des compresseurs réduisant l'intensité de démarrage,
- Carte de communication pour protocole Bacnet over IP,
- Module auxiliaire pour gestion point de consigne par signal 4-20 mA,
- 1x kit LT pour fonctionnement mode chaud basse température extérieure,
- 1 contact sec pour limitation de puissance,
- 1 raccordement externe échangeur,
- Vanne de service aspiration compresseurs,
- Vanne de service refoulement compresseurs,
- Kit hydraulique pompe double 2 pôles seule - basse pression,
- Contrôleur de débit (monté d'usine),
- Plots antivibratiles néoprène (standard CLIMAVENETA),

- Emballage support film nylon et protection batteries condenseur,
- Grillage de protection des compresseurs.

3.2.1 Raccordement hydraulique de la PAC

- Vannes hydrauliques d'isolement en entrée et sortie d'échangeur PAC,
- Thermomètres à lecture en entrée et sortie d'échangeur PAC,
- Manchons antivibratiles entrée/sortie d'échangeur PAC,
- 1 filtre à eau avec vannes d'isolement et manomètres pour lecture d'encrassement,
- Mano différentiel entrée/sortie des échangeurs,
- Pressostat manque d'eau sécurité pompe (en cas de baisse de pression du réseau),
- Vanne de réglage de débit d'eau avec lecture et mesure en sortie d'évaporateur,
- Vase d'expansion en fonction de la taille de l'installation,
- Purgeur automatique taré à 3 bars,
- 1 vanne de remplissage en eau + disconnecteur,
- Prévoir le traçage des tuyauteries extérieures,
- Vase d'expansion complémentaire de 100 litres.

3.2.2 Bâches tampons

Il sera prévu la modification hydraulique suivante :

- Deux ballons tampons avec leurs résistances électriques de 6 kW, chacun conservés, seront raccordés sur le départ de la PAC réversible,
- Deux ballons tampons avec leurs résistances électriques débranchées seront raccordés sur le retour de la PAC réversible.

Il sera prévu la reprise des raccordements hydrauliques compris :

- Tube acier,
- Raccords,
- Isolation.

3.2.3 Mise en service

La mise en service de la PAC sera réalisée par le Constructeur et comprendra :

- La vérification de la mise en œuvre des réseaux,
- La vérification des raccordements hydrauliques, des sondes et de l'écoulement des condensats,
- Le PV de réception de l'installation,
- L'assistance Constructeur à la mise en service,
- La garantie 2 ans Pièces et Main d'œuvre avec la date de livraison.

3.2.4 Régulation

La pompe à chaleur sera équipée d'une régulation W3000HT CLIMAVENETA. La régulation permettra de piloter astucieusement la pompe à chaleur en fonction de la température extérieure.

Le système de commande se présentera sous la forme d'un écran graphique à menu déroulant et ainsi la navigation sera intuitive. Le menu permettra de régler les programmes de fonctionnement, les valeurs de consigne, ainsi que d'interroger les valeurs de fonctionnement.

La pompe à chaleur devra redémarrer automatiquement en cas de coupure électrique sans nécessité d'acquittement de défauts.

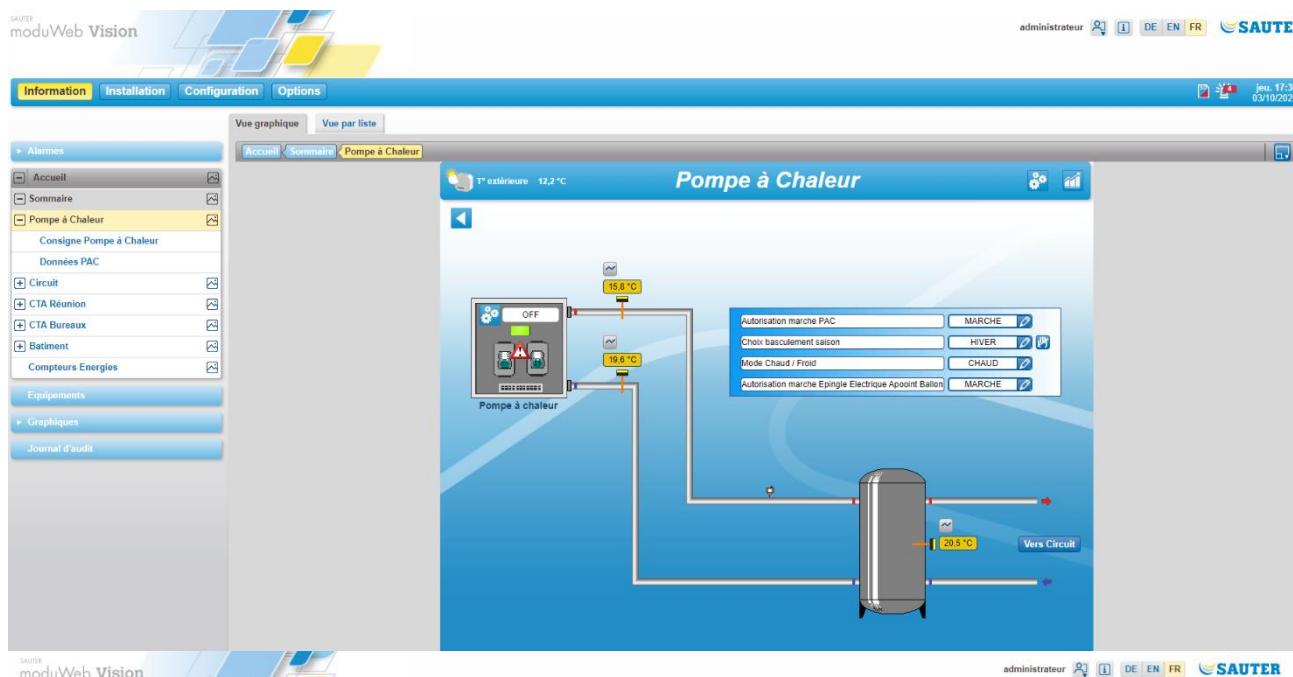
3.2.5 GTC (Gestion Technique Centralisée)

La pompe à chaleur sera raccordée à la supervision existante et devra en reprendre toutes les fonctionnalités avec, entre autres, la gestion depuis le poste de supervision des fonctions suivantes :

- Marche/arrêt,
- Changement de cycle été/hiver,
- Conditions de fonctionnement (consignes calculées, pression frigorifique, ...)
- Communication modbus/bacnet
- Report des défauts de fonctionnement,
- Gestion de l'appoint électrique,
- Gestion des températures,
- Historisation des données.

The screenshot displays the SAUTER moduWeb Vision interface for the 'BATIMENT TERTIAIRE - MEUSE TGV'. The interface is divided into a sidebar on the left and a main content area. The sidebar contains navigation links for 'Alarmes', 'Accueil', 'Sommaire', 'Pompe à Chaleur', 'Circuit', 'CTA Réunion', 'CTA Bureaux', 'Batiment', 'Compteurs Energies', 'Equipements', 'Graphiques', and 'Journal d'audit'. The main content area shows a summary of the system with buttons for 'Pompe à Chaleur', 'Circuit', 'CTA Réunion', 'CTA Bureaux', 'Batiment', and 'Compteurs Energies'. Below this, a table lists various data points (Données PAC) with columns for 'Etat', 'Nom', and 'Valeur actuelle'.

Etat	Nom	Valeur actuelle
✓	PRODUCTION-GENERAL-ME01 Tmp exterieure	12.2 °C
✓	LOCAL PAC-BACNET-PAC CARRIER-ME07 Pourcentage de charge circuit A	0 %
✓	LOCAL PAC-BACNET-PAC CARRIER-ME09 Pression HP circuit A	1067.76 kPa
✓	LOCAL PAC-BACNET-PAC CARRIER-ME10 Pression BP circuit A	1053.32 kPa
✓	LOCAL PAC-BACNET-PAC CARRIER-ME13 Temps de marche machine	18109 h
✓	LOCAL PAC-BACNET-PAC CARRIER-ME18 Nombre de démarrage machine	212
✓	LOCAL PAC-BACNET-PAC CARRIER-ME01 Lecture Consigne Tmp sortie	40 °C
✓	LOCAL PAC-BACNET-PAC CARRIER-ME02 Tmp entree machine	13.5 °C
✓	LOCAL PAC-BACNET-PAC CARRIER-ME03 Tmp sortie machine	14.2 °C
✓	LOCAL PAC-BACNET-PAC CARRIER-ME06 Pourcentage de charge machine	0 %



État	Nom	Valeur actuelle
✓	PRODUCTION-GENERAL-ME01 Tmp extérieure	12.2 °C
✓	PRODUCTION-GENERAL-XS11 Cons Tmp réseau Change over en froid	15 °C
✓	PRODUCTION-GENERAL-XS05 Consigne Tmp maxi départ -10DegC extérieure	55 °C
✓	PRODUCTION-GENERAL-XSC1 Cons calculée Tmp ballon mode Hiver	37.3 °C
✓	PRODUCTION-GENERAL-XS06 Consigne Tmp départ 0DegC extérieure	55 °C
✓	PRODUCTION-GENERAL-XS07 Consigne Tmp départ +10DegC extérieure	45 °C
✓	PRODUCTION-GENERAL-XS08 Consigne Tmp mini départ +20DegC extérieure	30 °C
✓	PRODUCTION-GENERAL-XS09 Consigne Delta Tmp ballon demande secours epingle électrique	10 °C
✓	PRODUCTION-GENERAL-XS04 Cons Tmp ext arrêt chauffage	19 °C
✓	PRODUCTION-GENERAL-XS01 Cons Tmp ext HIVER	15 °C

Supervision existante

L'entreprise prévoit les reprises de programmations nécessaires au maintien du fonctionnement et de la gestion de la Pompe à chaleur par la GTC existante.

3.2.6 Canalisations - calorifugeage

Les canalisations depuis la pompe à chaleur jusqu'à la chaufferie sera en tube fer noir, tarifs 1 et 10 suivant les diamètres. Les canalisations comporteront des supports isophoniques avec des garnitures isolantes et des tiges filetées. Les canalisations chemineront en aérien le long de la façade, puis sous la véranda et le long de chaufferie.

Les canalisations recevront deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

Le calorifugeage sera réalisé au moyen de coquilles de laine de verre d'épaisseur variable suivant les diamètres avec une finition par coquilles PVC M1.

Les canalisations de chauffage en chaufferie seront réalisées en tubes acier. Les canalisations comporteront des supports isophoniques avec des garnitures isolantes et des tiges filetées.

Les diamètres seront calculés pour une perte de charge linéaire n'excédant pas 15 mm CE/ml.

Le calorifugeage des tubes apparents en chaufferie se fera par manchons d'élastomère posés en continu même aux droits des supports, épaisseur 25 mm. Les manchons seront jointoyés.

Les points hauts de la distribution devront être équipés de purgeurs automatiques accessibles, avec vannes d'isolement.

3.2.7 Traçage électrique

Les canalisations à l'extérieur seront tracées électriquement.

3.3 Coffret électrique chaufferie

L'armoire électrique sera conservée.

Il sera prévu le remplacement des départs et des protections en tête en fonction des nouvelles caractéristiques de la pompe à chaleur.

L'Entreprise devra mettre à jour le schéma électrique de l'armoire.

3.3.1 Commande manuelle automatique

Outre la gestion par le système de régulation, l'Exploitant devra avoir la possibilité d'agir localement, pour des raisons d'entretien, sur les sélections des matériels thermiques. La PAC fonctionnera alors sur son aquastat.

Les commutateurs en façade de l'armoire électrique permettront le positionnement :
Arrêt / Marche manuelle / Marche automatique.

L'Exploitant pourra agir manuellement sur le positionnement des servomoteurs des vannes de régulation.

Dans le cas d'un fonctionnement manuel de l'installation, il sera impératif que les ipsothermes, l'aquastat de sécurité et l'absence-secteur restent opérationnelles.

Ces sécurités seront donc relayées en "sécurité positive" et agiront dans les deux positions : Marche manuelle et régulation.

3.3.2 Raccordements électriques

Les protections électriques devront être remplacées et recalibrées.

Les raccordements aux appareils seront réalisés au moyen de boucles laissant une petite autonomie de déplacement.

Les courants forts seront séparés physiquement des câbles de courant faible.

L'installation sera réalisée en tenant compte de la sélectivité verticale de déclenchement en cas de défaut sur court-circuit et sur défaut d'isolement et conformément à la norme C 15.100. Les câbles électriques seront réalisés en câble 1000 ROV 2. Bien prévoir la mise à la terre de l'ensemble du matériel.

4 PLANNING DE REALISATION

L'Entreprise établira un planning de réalisation hebdomadaire. La semaine n°1 correspondra à la réception de l'ordre de service par l'Entreprise.

La fin des travaux devra correspondre, au plus tard, à la période de rallumage du chauffage.

5 CONDITIONS DE BASE

5.1 Conditions extérieures

Station météo prise comme référence : **BAR-LE-DUC (55)**

Température extérieure de base et hygrométrie de base :

ETE : +32°C / 40 %HR HIVER : -11°C / 90 % HR

Nota :

Les installations seront dimensionnées pour les puissances calorifiques pour une température extérieure de :-15°C. La PAC devra pouvoir fonctionner encore par -20°C

5.2 Conditions intérieures

En hiver :

Les températures intérieures des locaux seront celles imposées par la Réglementation.

Les émetteurs ne sont pas remplacés.

La puissance des générateurs permettra d'assurer les besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire jusqu'à : -15°C.

La température intérieure hors période occupée devra être réduite conformément à la Réglementation.

Des températures intérieures réduites de 2 à 3°C seront admises en période nocturne pour des durées n'excédant pas 8 heures.

LOCAUX	T. int	HR %
LOCAUX	mini 21°C±0.5	N.C.

En été et en demi-saison :

LOCAUX	T. int	HR %
LOCAUX	25°C±0.5 par 32°C ext	N.C.

NC. : Non contrôlé

T. int : Température intérieure

HR % : Humidité relative

5.2.1 Niveau de pression acoustique

Le niveau de pression acoustique du bruit engendré par les équipements de chauffage et de ventilation ne devra pas permettre de dépasser les valeurs suivantes :

LOCAUX	dB (A)
Locaux en face de la PAC	45
Autres locaux	45

5.2.2 Déperditions par -11°C ext et 19°C int

Hors lot.

6 PRESCRIPTIONS GENERALES

6.1 Pressions d'eau

Les pressions d'épreuve du matériel et des installations devront être égales à :

6.1.1 Pressions circuits et robinetteries

Chaufferie centralisée

Pression statique au niveau chaufferie : $P_s = 15 \text{ mCE} = 1,5 \text{ b (bars)}$.

Pression de service au niveau chaufferie selon le bâtiment - Pression d'épreuve : 4.5 b.

Pression maximale admissible de la robinetterie = Pression nominale pour PN pour :

$T < 110^\circ\text{C}$: $PMA = PN = 10 \text{ b}$.

6.2 Soupapes de sécurité

Les soupapes de sécurité seront conformes aux normes NFE 29.410 et NFE 29.411.

Les soupapes seront au nombre de deux par chaudière.

Elles seront raccordées hydrauliquement individuellement et collectées pour être évacuées vers le siphon de sol.

La collecte devra permettre de visualiser les éventuels écoulements des soupapes.

6.3 Expansion du circuit

Les contraintes de dilatation en volume seront considérées comme étant de l'ordre de 3 % du volume total d'eau.

Le système d'expansion mis en place devra permettre d'assurer un minimum de 0,5 bar à froid sur les émetteurs situés au point le plus haut de l'installation de chauffage.

Il sera prévu des vases d'expansion fermés à membrane sous pression d'azote.

6.4 Canalisations

Le tracé des tuyauteries devra être étudié de façon telle que l'emploi d'appareils spéciaux de dilatation ne soit pas, autant que possible, nécessaire et que les pertes de charge soient à peu près équilibrées dans chaque circuit.

- Tube acier noir tarif 10 suivant norme NFA 49.112 sans soudure au-delà du 50/60,
- Tube acier tarif 1 suivant norme NFA 49.145 jusqu'au diamètre 50/60,
- Tube cuivre suivant norme NFA 51.120 et A 53.100.

Les canalisations seront installées le plus haut possible sous plafond et seront disposées de façon à laisser une hauteur libre suffisante. Un espace libre d'au moins 100 mm sera réservé autour des canalisations calorifugées ou non.

Les canalisations ne prendront, en aucun cas, appui sur un appareil ou une autre canalisation.

Les canalisations seront réalisées en tube fer noir tarif 1 jusqu'au Ø 50/60 et tarif 10 au-delà avec raccords filetés et à brides PN 16 et tubulures soudées à l'autogène. Toutes les canalisations seront installées le plus haut possible sous poutres avec une forme de pente pour permettre une vidange complète des réseaux gravitairement.

Toutes les précautions seront prises pour :

- S'assurer que la libre dilatation d'une tuyauterie principale n'exerce pas d'efforts anormaux sur les branchements qui en partent ou qui y aboutissent. Les vannes et vidanges, purges, etc., devront être accessibles.

- Assurer, tant dans la préparation des bords que dans le soudage, l'alignement et une bonne pénétration de la soudure, sans toutefois diminuer sensiblement la section de passage.

6.5 Supportage

Les supports seront judicieusement positionnés et espacés pour que la déformation des tuyauteries en service, ou lors des épreuves, ne crée ni contrainte inadmissible dans les tubes, ni contre-pente pouvant gêner soit l'écoulement des fluides, soit l'évacuation de l'air dans le cas des liquides.

Le supportage sera conforme aux normes NF en vigueur.

Les supports seront espacés de la manière suivante :



Dans le cas de longueur droite :

- Tous les 1,00 m jusqu'au diamètre 20/27,
- Tous les 2,50 m pour les diamètres 26/34 à 33/42,
- Tous les 3,50 m pour les diamètres 40/49 à 82/89,
- Tous les 4,00 m au-delà,

et un support minimum à chaque accident.

Sauf exception justifiée, les supports seront du type MUPRO ou équivalent. Ils seront protégés contre la corrosion (peinture antirouille 2 couches). Les points fixes seront disposés de façon à résister aux efforts sans permettre le glissement des tuyauteries.

6.6 Organes de dilatation

La configuration des réseaux hydrauliques permettra d'éviter la mise en place d'organes de dilatation. Les organes de dilatation, s'ils sont nécessaires, seront posés avec une prétention correspondant en principe à la moitié du déplacement qu'ils doivent compenser, sauf justifications données par le Constructeur.

6.7 Calorifuge

Toutes les canalisations de chauffage seront calorifugées.

Tuyauteries eau chaude

- Coquille de laine minérale de très haute densité classement au feu M0 assurant une efficacité thermique > 85%,
- Finition tôle Isoxal,
- Manchettes zinc aux extrémités aux couleurs conventionnelles.

Épaisseurs à mettre en œuvre :

- 30 mm pour des diamètres allant de Ø 15/21 à Ø 50/60 inclus,
- 40 mm au-delà du diamètre Ø 50/60,
- 50 mm au-delà du diamètre Ø 107/114 inclus.

6.8 Robinetterie

La robinetterie et les accessoires seront disposés convenablement de manière à éviter la réduction des hauteurs et des largeurs de passage. La robinetterie et les accessoires seront prévus pour les pressions des tuyauteries contiguës.

Lorsque les vannes et les accessoires devront être montés dans des positions autres que verticales, elles et ils devront être garantis en conséquence. Les vannes d'isolement seront de préférence à passage intégral et à boisseau sphérique. Pour les gros diamètres > à DN 50, il sera utilisé des vannes de type papillon et à oreilles de centrage.

Chaque point bas sera équipé d'un robinet de vidange et d'évacuation à boisseau sphérique. Celui-ci sera bouchonné.

Chaque bipassage devant servir à l'équilibrage sera équipé d'un organe de réglage qui pourra être un diaphragme ou une vanne papillon à secteur de commande. Chaque groupe d'appareils et d'accessoires devra être isolé par des vannes.

On devra pouvoir isoler chaque équipement principal. On placera les vannes de manière à isoler même les doigts de gant, manomètres, sondes, de façon à ne pas avoir à vidanger un bâtiment pour l'un de ces accessoires qui fuirait. Une vanne de réglage ne pourra servir de vanne d'isolement.



Chaque point haut sera équipé d'une bouteille de purge avec purgeur d'air automatique à flotteur et valve de démontage.

Les purgeurs seront de type purgeur à gros débit.

6.9 Peinture antirouille

Toutes les surfaces à peindre seront convenablement préparées avant l'application de la peinture. Toutes les tuyauteries (y compris les tuyauteries calorifugées et leurs supports), et d'une manière générale, toutes les parties métalliques non protégées, seront convenablement protégées par deux couches de peinture antirouille d'une qualité appropriée aux températures, à la nature de fluide transporté et au milieu ambiant traversé.

6.10 Fourreaux

Toutes les canalisations ou gaines, qui traverseront des murs, cloisons ou planchers, devront être protégées par des fourreaux en tube acier ou des matériaux M1. A travers un joint de dilatation, les fourreaux devront être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe. Les fourreaux ne devront pas être détruits, ni flués sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux devront permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne devront pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

6.11 Thermomètres

Des thermomètres à verre optique grossissant de précision seront installés en nombre suffisant pour permettre une visualisation de la température de chaque tronçon. Ils permettront de vérifier le bon fonctionnement de l'installation et entre autres :

- Départ chauffage,
- Retour chauffage,
- Ballon primaire.

6.12 Vitesses maximales admissibles

La vitesse dans les canalisations sera telle que l'on n'excède pas une perte de charge de 15 mm CE /ml.

Diamètres	Vitesse maximum (en m/s)
Ø 15/21	0,35
Ø 20/27	0,43
Ø 26/34	0,50
Ø 33/42	0,62
Ø 40/49	0,67
Ø 50/60	0,80
Ø 82/89	1,10
Ø 107/114	1,32

6.13 Traitement d'eau

L'eau du circuit de chauffage devra avoir les caractéristiques suivantes :

Eau d'alimentation :

- Dureté résiduelle inférieure à 0,15°f.

Eau d'installation :

- TH selon préconisations Constructeur,
- PH selon préconisations Constructeur,
- Produits fixant l'oxygène Hydrazine de 0,5 à 25 mg/kg ou sulfite de sodium ($\text{Na}_2 \text{SO}_3$) de 10 à 40 mg/kg.