

MAITRE D'OUVRAGE

Direction Régionale des Finances Publiques
D'Occitanie et du département de la Haute-Garonne
34 Rue des Lois
31039 Toulouse cedex 9

Rénovation thermique

Mise en place des pompes à chaleur et d'un système de
Gestion Technique du Bâtiment

Centre des Finances Publiques de la commune de Muret



SOCOTEC SMART SOLUTIONS
3 Impasse Henry Le Châtelier
33700 Mérignac

CCTP

Lot unique : Chauffage/GTB/VRD

| IND | DATE | NATURE DE L'EVOLUTION | Rédacteur | Approbateur |
|-----|------------|-----------------------|-----------|-------------|
| 0 | 12/11/2024 | Première émission | MC | MC |
| 1 | 14/11/2024 | Mise à jour | MC | MC |
| 2 | 21/11/2024 | Mise à jour V2 | MC | MC |

SOMMAIRE

| | | |
|---------------|---|----|
| CHAPITRE 1. | CONDITIONS GENERALES | 4 |
| Article 1.1. | Objet du marché | 4 |
| Article 1.2. | Obligations de l'entrepreneur | 5 |
| Article 1.3. | Etendue des travaux | 7 |
| Article 1.4. | DTU, Normes et règlements | 7 |
| Article 1.5. | Limite des prestations | 10 |
| Article 1.6. | Périmètre des travaux | 11 |
| Article 1.7. | Coordination avec les autres corps d'état | 11 |
| Article 1.8. | Fourreaux | 12 |
| Article 1.9. | Traversées des parois coupe-feu | 12 |
| Article 1.10. | Scelllements | 12 |
| Article 1.11. | Rebouchage | 12 |
| Article 1.12. | Peinture | 13 |
| Article 1.13. | Compte prorata | 13 |
| Article 1.14. | Dépenses liées à la mission "santé sécurité" | 13 |
| Article 1.15. | Réception et qualité des supports | 13 |
| Article 1.16. | Démarches administratives | 14 |
| Article 1.17. | Protection des matériels et ouvrages | 14 |
| Article 1.18. | Echafaudages et protections | 14 |
| Article 1.19. | Echantillons et prototypes | 14 |
| Article 1.20. | Maintenance des installations | 14 |
| Article 1.21. | Formation du personnel des exploitants et des usagers | 15 |
| Article 1.22. | Essais et contrôles | 15 |
| Article 1.23. | Qualification des entreprises | 17 |
| Article 1.24. | Pièces à fournir par l'entreprise | 17 |
| Article 1.25. | Marques de matériel | 19 |
| Article 1.26. | Responsabilité de l'entreprise | 20 |
| Article 1.27. | Responsable de l'exécution | 20 |
| Article 1.28. | Organisation du chantier - délais - pénalités | 20 |
| Article 1.29. | Dossier de recatement | 21 |
| Article 1.30. | Demande de réception | 22 |
| Article 1.31. | Vérification | 22 |
| Article 1.32. | Réception des ouvrages | 22 |
| Article 1.33. | Garanties particulières | 23 |
| Article 1.34. | Garantie de parfait achèvement | 23 |
| Article 1.35. | Visite de site | 24 |
| Article 1.36. | Méthodologie | 24 |
| Article 1.37. | Phasage des travaux | 24 |
| Article 1.38. | Accès au site | 24 |
| Article 1.39. | Nettoyage quotidien après intervention | 25 |
| Article 1.40. | Déchets | 25 |
| Article 1.41. | Installation de chantier | 28 |
| Article 1.42. | Approvisionnements et manutention | 28 |
| Article 1.43. | Amiante | 28 |
| CHAPITRE 2. | PRESCRIPTIONS PARTICULIERES CHAUFFAGE | 31 |
| Article 2.1. | Règles de calculs | 31 |
| Article 2.2. | Règles et données à respecter | 33 |
| Article 2.3. | Circuits d'eau | 34 |
| Article 2.4. | Repérage et étiquetage des équipements | 44 |
| Article 2.5. | Régulation | 45 |
| Article 2.6. | Architecte du système | 51 |
| Article 2.7. | Niveau gestion | 51 |
| Article 2.8. | Réseaux secondaires circuit radiateur | 52 |
| Article 2.9. | Niveau automatisation | 54 |

| | | |
|----------------------|---|-----------|
| Article 2.10. | Niveau terrain | 55 |
| Article 2.11. | Armoires électriques | 56 |
| Article 2.12. | Formation du personnel..... | 59 |
| CHAPITRE 3. | DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE | 60 |
| Article 3.1. | Contexte des travaux | 60 |
| Article 3.2. | Principe | 60 |
| Article 3.3. | Installation de chantier | 61 |
| Article 3.4. | Phasage | 62 |
| Article 3.5. | Déplacement du mobilier et équipement de téléphonie-informatique .. | 62 |
| Article 3.6. | Déplacement du personnel | 63 |
| Article 3.7. | Protection des ouvrages existants | 63 |
| Article 3.8. | Cantonnement localisé..... | 63 |
| Article 3.9. | Effectifs et horaires d'intervention | 64 |
| Article 3.10. | Continuité de service..... | 64 |
| Article 3.11. | Sécurité incendie | 65 |
| Article 3.12. | Dépose..... | 65 |
| Article 3.13. | Origine des installations | 66 |
| Article 3.14. | Production | 66 |
| Article 3.15. | Réseau de distribution..... | 73 |
| Article 3.16. | Vannes d'équilibrage calorifugée..... | 76 |
| Article 3.17. | Purgeur | 77 |
| CHAPITRE 4. | DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ELECTRICITE ET DE REGULATION..... | 78 |
| Article 4.1. | Généralités..... | 78 |
| Article 4.2. | Principe | 79 |
| Article 4.3. | Origine des installations..... | 80 |
| Article 4.4. | Fourreaux | 80 |
| Article 4.5. | Montage | 80 |
| Article 4.6. | Analyse fonctionnelle | 80 |
| Article 4.7. | Programmation | 80 |
| Article 4.8. | Mise en service | 81 |
| Article 4.9. | Certificat d'Economie D'Énergie | 81 |
| Article 4.10 | Formation des usagers | 81 |
| CHAPITRE 5. | DESCRIPTION DES TRAVAUX VRD | 82 |
| Article 5.1. | Consistance des travaux | 82 |
| Article 5.2. | Prestations | 83 |
| Article 5.3. | Phases préparatoires à l'exécution..... | 83 |
| Article 5.4. | Normes et règlements | 85 |
| Article 5.5. | Bases et dispositions générales..... | 86 |
| Article 5.6. | Description des ouvrages | 88 |
| Article 5.7. | Réfection des ouvrages..... | 93 |
| Article 5.8. | Fourniture et mise en place des canalisations | 94 |
| Article 5.9. | Essais et mise en service | 96 |
| CHAPITRE 6. | PSE1 – MISE EN ŒUVRE DES COMPTEURS ELECTRIQUES | 97 |
| CHAPITRE 7. | PSE2 – MISE EN ŒUVRE DES COMPTEURS PRODUCTION ECS | 98 |
| CHAPITRE 8. | ANNEXES | 99 |

CHAPITRE 1. CONDITIONS GENERALES

Article 1.1. Objet du marché

Les 3 ensembles de bâtiments concernés (A-B-C) situés au 159 Avenue Douzans dans la commune de Muret, sont des bâtiments datant des années 40. Ils se composent de bureaux et de salles de formations répartis sur 1 niveau pour le bâtiment B et 2 niveaux pour les bâtiments A et C.



Vue aérienne

Les bâtiments présentent une surface hors œuvre nette de 2 220 m² et classés établissement recevant du public (ERP) de type W et de catégorie 5.

Ils abritent un effectif de 80 personnes sur le bâtiment A et 30 personnes sur le bâtiment B de manière permanente.

Il n'y a pas d'objet d'aménagement intérieur et de modification de cloisonnement dans cette perspective de densification.

Les horaires d'occupation sont les suivantes : 7h15 – 19h

Les travaux faisant l'objet concernent l'ensemble des ouvrages de :

Chauffage, Gestion Technique du Bâtiment et VRD

Le présent marché concerne, sans être exhaustif, les prestations suivantes et leurs périphériques :

- ☑ La dépose des 4 chaudières y compris déconnexion, réadaptation des réseaux hydrauliques et électriques,
- ☑ La dépose partielle de réseaux de chauffage en vide sanitaire,
- ☑ La mise en place des 3 nouvelles PAC AIR/EAU haute température,
- ☑ La mise en place de l'habillage acoustique des PAC,
- ☑ La mise en place du système hydraulique dans les 2 chaufferies (Bâtiments A-C) et la sous-station (Bâtiment B),
- ☑ La mise en place de robinets thermostatiques intelligents sur les radiateurs existants,
- ☑ Travaux de VRD pour passage du réseau de chauffage en enterré,

- ☑ La mise en place d'une GTB sur les systèmes de chauffage remplacés et les équipements de climatisation existants, reprenant les 3 bâtiments concernés,
- ☑ La mise en place de nouveau réseau de chauffage dans les vides sanitaires y compris calorifuge,
- ☑ Essais et mise en service,
- ☑ Formation du personnel.

PSE 1 : Mise en œuvre des compteurs électriques

PSE 2 : Mise en œuvre des compteurs production ECS

Article 1.2. Obligations de l'entrepreneur

Le présent document n'est pas limitatif, en conséquence l'Entrepreneur devra prévoir dans sa soumission :

- ☑ La valeur de tous les plans nécessaires à la réalisation des ouvrages à remettre au Maître d'œuvre avant tout début d'exécution des travaux,
- ☑ Tous les travaux indispensables, d'ordre général et par analogie, étant entendus qu'il doit assurer un parfait et complet achèvement des ouvrages en ce qui concerne son lot, sans qu'il ne puisse prétendre à une majoration du prix forfaitaire pour des raisons d'omission aux plans et descriptif,
- ☑ Le prix forfaitaire devra comprendre les fournitures, la main-d'œuvre et toutes les prestations nécessaires pour un parfait achèvement des travaux, conformément aux prescriptions du présent document et suivant les règles de l'art et les textes en vigueur.

Toutes les dispositions précisées dans le présent document ou sur les plans et détails qui le complètent devront être respectées tant ce qui concerne le choix des matériaux que le mode de construction et les dispositions d'ensemble, et sont à considérer comme des prestations minimales.

Les prix et quantités qui seront portés au Bordereau de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) de l'Entreprise s'entendent, compte tenu de toutes sujétions aux prescriptions découlant du présent CCTP, des plans, du cahier des clauses spéciales des Marchés de travaux, des règlements en vigueur et des règles de l'art, pour un complet et parfait achèvement des ouvrages quand bien même les travaux ne seraient mentionnés que dans l'une des pièces indiquées ci-dessus ou omis, mais découleraient de l'intervention logique à la limite de l'entreprise de travaux.

L'entrepreneur est ainsi tenu de prendre connaissance de la ou des parties qui le concerne mais aussi des descriptifs et plans de tous les autres corps d'état afin de ne rien ignorer de leurs obligations ainsi que toutes les diverses pièces administratives, rapports du contrôleur technique, rapport du coordonnateur SPS et des autres pièces annexées.

L'entrepreneur s'engage à exécuter l'intégralité des travaux de sa profession, nécessaires au complet achèvement de la construction projetée, conformément aux règles de l'art de bâtir, aux règlements en vigueur quand bien même il n'en serait pas fait mention à la partie traitée, dès lors que la fourniture et la façon sont nécessaires au parfait achèvement des ouvrages.

En conséquence, l'entrepreneur s'engage à ne pas se prévaloir d'une connaissance insuffisante du dossier, du site, du sol et du sous-sol, des ouvrages à réaliser, des moyens d'accès, etc....pour élever une quelconque réclamation, demander un allongement du délai de réalisation ou prétendre à une quelconque majoration de prix, etc....

Toutes les incertitudes relatives aux documents du présent dossier devront être levées au stade de l'étude et aucune réclamation postérieure à la remise de la soumission, émise par suite d'une imprécision, d'une contradiction ou de toutes imperfections des dits documents, ne sera admise.

L'entrepreneur est tenu de prévoir dans ses dépenses tout ce qui doit normalement entrer dans le prix d'une construction à forfait pour les travaux de son lot.

Dans le cas où des modifications interviendraient entre la date de soumission de l'entreprise et la date de réception des travaux, il appartiendra à l'entreprise d'en proposer les incidences financières éventuelles au Maître d'Ouvrage ou à son représentant et d'en obtenir son accord avant toute intervention.

L'entrepreneur est réputé s'être assuré qu'il n'y a ni ne manque ni double emploi dans les prestations fournies au titre de chaque chapitre du lot dont il est responsable.

L'entreprise devra établir la totalité des plans chantier d'exécution, notes de calculs à fournir au bureau de contrôle, à l'architecte, au bureau d'études en version papier et en DWG.

Les études seront établies par un bureau d'études agréé à la charge exclusive de l'entreprise.

Les documents seront accompagnés de fiches de bordereaux précisant la date de l'étude, l'indice, l'objet et l'ordre de diffusion (Bureau de Contrôle, Assistance à Maitrise d'Ouvrage, Bureau d'études, etc....).

Le cahier des clauses techniques particulières communes, ainsi que les différentes notices environnementales sont à prendre en compte au même titre que ce CCTP.

Il appartient au titulaire du présent lot de réaliser son étude et de mettre en adéquation les matériels adaptés au site et conforme à la réglementation en vigueur.

Il est rappelé que conformément aux spécifications du RC, l'entrepreneur devra se rendre sur place pour juger de l'étendue des travaux à exécuter et établir son offre en toute connaissance de cause.

L'entreprise devra provisionner des heures d'intervention, week-end et jours fériés si nécessaire afin de respecter les délais et périodes d'intervention imposées dans le planning et phasage des travaux joint dans le présent dossier.

L'attention de l'entreprise sera attirée sur le caractère "FORFAITAIRE" de son offre, qui lui impose de prévoir toutes les incidences, oublis, contraintes, nécessaires à une mise en œuvre parfaite, complète et sans réserve de son lot.

Le dossier établi aura pour but de définir le mode de bâtir. Il n'est pas limitatif.

Le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) et les plans ne limitent pas les ouvrages à prévoir mais fixent le résultat à atteindre.

L'entrepreneur reste responsable des moyens pour atteindre ce résultat.

L'entrepreneur est tenu d'avertir le Maître d'œuvre au cas où la concordance n'est pas parfaite entre le CCTP et les plans.

Article 1.3. Etendue des travaux

Cette réhabilitation a pour incidence :

- ☑ Les installations de chauffage des Bâtiments A-B-C,
- ☑ Les installations de climatisation du Bâtiment A (intervention partielle),
- ☑ La zone extérieure entre le TGBT et le bâtiment A,
- ☑ La zone extérieure entre le bâtiment C et A.

Article 1.4. DTU, Normes et règlements

Les travaux seront exécutés conformément aux prescriptions des DTU, Normes Françaises, Cahier des Charges du CSTB, Décrets, Arrêtés, Circulaires, etc....en vigueur à la date de remise de l'offre, notamment :

Documents chauffage/rafraichissement

- Les normes NFP et DTU :
 - DTU N°61.1 d'avril 1982 relatif aux installations de gaz et additif n°2 d'octobre 1988.
 - D.T.U N° 65 d'octobre 1959 Installation de chauffage central concernant le bâtiment.
 - D.T.U N° 65.3 de mai 1993 Sous station d'échange eau chaude sous pression.
 - Amendement octobre 2000.
 - D.T.U N° 65.4 de février 1969 Chaufferies aux gaz et hydrocarbures liquéfiés. Additif modificatif n°3 de novembre 1997.
 - D.T.U N° 65.9 – Transport de chaleur / froid et d'ECS
 - D.T.U N° 65.10 de mai 1993 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression.
 - D.T.U N° 65.11 de mai 1993 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central.
 - Amendement A1 janvier 1999 – Amendement A2 octobre 2000.
 - DTU N°65.11 relatif aux dispositifs de sécurité dans les installations de chauffage à eau chaude.
 - D.T.U N° 65.20 d'octobre 1993 Isolation des circuits, appareils et accessoires. Amendement octobre 2000.
 - DTU 65.9 – NFP52-304-1 – mai 1993 - Installation transport de chaleur ou froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou froid et bâtiments.
 - DTU N°61.1 d'avril 1982 relatif aux installations de gaz et additif n°2 d'octobre 1988.
 - DTU N°65.11 relatif aux dispositifs de sécurité dans les installations de chauffage à eau chaude.
 - D.T.U N° 65 d'octobre 1959 Installation de chauffage central concernant le bâtiment.
 - D.T.U N° 65.3 de mai 1993 Sous station d'échange eau chaude sous pression.
 - Amendement octobre 2000.
 - D.T.U N° 65.4 de février 1969 Chaufferies aux gaz et hydrocarbures liquéfiés. Additif modificatif n°3 de novembre 1997
 - D.T.U N° 65.8 de mai 1993 Exécution de planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériau de synthèse noyés dans le béton

- D.T.U N° 65.10 de mai 1993 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression.
 - D.T.U N° 65.11 de mai 1993 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central.
 - D.T.U N° 65.20 d'octobre 1993 Isolation des circuits, appareils et accessoires. Amendement octobre 2000.
-
- Arrêté du 2 août 1977 et Règles GDF, utilisation du gaz et ventilation mécanique,
 - Arrêté N° 78-131 du 23 juin 1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public,
 - Arrêté du 13 avril 1988 relatif aux équipements et caractéristiques thermiques dans les bâtiments de type particulier.
 - Arrêté du 22 juin 1998 relatif aux réservoirs enterrés de liquide inflammable et de leurs équipements annexes.
 - Norme NFD 35.336 : Dispositif de puisage d'eau chaude des chaudières à deux services.
 - Norme NFD 35.343 : Chaudière à brûleur atmosphérique utilisant circuit étanche avec ventilateur incorporé.
 - Norme NFD 35.331 : Chaudière à brûleur atmosphérique utilisant les combustibles gazeux.
 - NFP 40.101 - Distribution de l'eau froide et l'eau chaude.
 - NFP 40.220 – Canalisations en fonte.
 - NFP 40.221 – Canalisations en cuivre.
 - Norme NFP 52.001: soupape de sécurité avec installation de chauffage
 - Norme NFP 52.003 : robinetterie d'équipement du corps de chauffe des installations de chauffage
 - Norme NFP 51.120 : concernant les tubes ronds en cuivre à braser par capillarité
 - Amendement A1 janvier 1999 – Amendement A2 octobre 2000
 - Cahier des Prescriptions Techniques communes de mise en œuvre 2808 : « systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse : Tubes semi-rigides en couronnes ».
 - FD CEN/TR 12108 - Avril 2012 - Systèmes de canalisations plastiques - Guide pour l'installation à l'intérieur de structures de bâtiments de systèmes de canalisations sous pression pour l'eau chaude et l'eau froide destinées à la consommation humaine.
 - CPT 2808_V2 Systèmes de canalisations sous pression à base de tubes en matériaux de synthèse : tubes en couronnes et en barres.
 - Cahier 3597_V2 – Guide technique - Systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse pour eau chaude et froide sous pression
 - NF EN 378-1 (avril 2008) : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 1 : Exigences de base, définitions, classification et critères de choix
 - NF EN 378-2 (avril 2008) : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 2 : Conception, construction, essais, marquage et documentation
 - NF EN 378-3 (avril 2008) : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 3 : installation in situ et protection des personnes
 - NF EN 378-4 (juin 2008) : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 4 : fonctionnement, maintenance, réparation et récupération
 - NF EN 1736 (janvier 2009) : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Éléments flexibles de tuyauterie, isolateurs de vibration, joints de dilatation et tubes non métalliques - Exigences, conception et installation

- NF EN 1861 (juillet 1998) : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Schémas synoptiques pour systèmes, tuyauteries et instrumentation - Configuration et symboles
- NF EN 15243 (octobre 2007) : Systèmes de ventilation des bâtiments - Calcul de la température des pièces, de la charge et de l'énergie pour les bâtiments équipés de système de conditionnement d'air
- NF EN 15255 (juillet 2008) : Performances thermiques des bâtiments - Calcul de la charge de refroidissement en chaleur sensible d'un local - Critères généraux et procédures de validation
- NF EN 15265 (juillet 2008) : Performances thermiques des bâtiments - Calcul des besoins d'énergie pour le chauffage et le refroidissement des locaux - Critères généraux et procédures de validation
- NF EN 15450 (janvier 2009) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception des systèmes de chauffage par pompe à chaleur)

Documents communs

- Décret du 29 novembre 2000 relatifs aux caractéristiques des constructions modifiant le code de la construction et de l'habitation est pris pour l'application de la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.
- Arrêté du 29 novembre 2000, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiment.
- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiment,
- Arrêté du 25 juillet 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2910 (combustion).
- Arrêté du 3 août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration au titre de la rubrique 2910.
- Décret n°2019-1096 du 28 octobre 2019 modifiant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).
- Arrêté N° 78-131 du 23 juin 1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- Loi n°77-804 du 19 juillet 1977 et décrets d'application concernant les économies d'énergie.
- Circulaire du 9 juin 1977 relative aux nouvelles mesures d'économie d'énergie.
- Circulaire du 9 mai 1985 relatif à l'aération et l'assainissement des lieux de travail.
- Décret N° 78-499 du 30 mars 1978, régulation des installations de chauffage des locaux,
- Décret N° 77-1158 du 1er octobre 1977 relatif aux essais et réceptions,
- N.F.S. (mise à jour de 1993).
- Décret n°88-1056 du 14 novembre 1968 modifié pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les bâtiments qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Décret n°77-996 du 19 août 1977 sur l'hygiène et la sécurité des chantiers
- Publication C 12.100 de l'UTE, Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Norme NF C 15.100. Installations électriques basse tension.
- Normes NF C 73.200 et 73.250 relatives à la sécurité
- Normes françaises et conformité CE des appareils.
- Régies techniques de l'assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances contre l'incendie.
- Notice technique du C.S.T.B. présentant des solutions types.

- Conception des lieux de travail, référence ED 718 éditée par l'INRS.
- Guide 1442 du JO., Textes relatifs à l'utilisation et aux économies d'énergie.
- La conformité à la notice technique générale jointe au dossier de consultation,
- Le code du travail.
- Le code de la construction et de l'habitation
- Décret du 14 novembre 1962 relatif à la protection des travailleurs
- Arrêté du 25 juillet 1997 et Arrêté du 10 août 1998
- Arrêté du 8 décembre 2014 relatif à l'accessibilité
- Recommandations du CSTB et Avis techniques
- Impératifs des services publics (service des eaux, services vétérinaires, ...)
- Règles professionnelles
- Les avis techniques formulés par les organismes officiels CSTB, CETIAT, CTICM, etc....
- Réglementations Thermiques existants et neufs en vigueur et antérieures.
- Réglementation Thermique 2012 - Réglementation Environnementale 2020.
- Référentiels Haute Qualité Environnementale, E+C-, BREEAM et LEED.
- Directives dédiées aux ERP

Les références aux documents énoncés ci-dessus ne constituent pas une liste limitative.

Sécurité et Protection de la Santé

- Les entreprises sont contractuellement tenues de prendre toutes les dispositions qui s'imposent pour respecter la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993, ainsi que le décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé, se rapporter à l'article des généralités.

Autres textes

- Réglementations : incendie - acoustique - thermique...
- Les directives et recommandations des distributeurs EDF, eau, GDF.
- Arrêtés de 1988 concernant les règles de construction des bâtiments destinés à un autre usage que l'habitation.

Article 1.5. Limite des prestations

Il est rappelé que l'entreprise du présent lot devra prévoir à sa charge tous les travaux nécessaires à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages concernant ses prestations.

Les remarques contenues dans les rapports du bureau de contrôle devront être incluses dans les offres de l'entreprise.

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge la fixation, le scellement et les rebouchages éventuels, les finitions, peintures, retouches.

Travaux dus au titre du marché sans être limitatif :

Les installations complètes conformes aux lois, décrets et règles professionnelles, y compris :

- La fourniture, le transport, la mise en œuvre, le raccordement et le réglage de tous les appareils et matériaux nécessaires à la construction et au fonctionnement normal de l'installation, telle qu'elle est définie au programme des travaux,
- Les travaux de scellement, calfeutrement et raccords,
- La peinture antirouille de toutes les parties métalliques, supports et accessoires,
- Le détail et les caractéristiques des matériels proposés ainsi que les avis techniques et procès-verbaux éventuels,
- Les raccords divers résultant de la fixation des appareils,
- La main d'œuvre nécessaire, non seulement au réglage, mais également aux essais de l'installation, ainsi que la fourniture des appareils de mesures et des consommables nécessaires aux essais,
- La protection des ouvrages jusqu'à la réception,
- La garantie des installations,
- La fourniture d'instructions claires et précises sur la conduite et l'entretien des appareils,
- La fourniture des plans comportant les dimensions et les emplacements de toutes les réservations dans la maçonnerie,
- La communication des poids des équipements techniques qui solliciteront en appui ou en flexion les ouvrages en béton,
- Les percements nécessaires dans les maçonneries existantes pour pénétrations ou sorties de canalisations.
- La dépose, repose, création des éléments de second œuvre (plafond, encoffrement, peinture...) si nécessaire.

L'entrepreneur est tenu de prendre en compte les limites de prestation du lot, et est tenu d'informer le maître d'ouvrage sur toute incohérence pendant la phase de consultation.

Article 1.6. Périmètre des travaux

Les travaux concernent l'entièreté des bâtiments, la cour intérieure, la chaufferie et la sous station du sous-sol et rez de chaussée, et toutes les pièces dans lesquelles une intervention sera nécessaire au chantier.

Les équipements de ventilation, de VMC, de production ECS et d'éclairage ne sont pas concernés par ces travaux.

Article 1.7. Coordination avec les autres corps d'état

Pour ces travaux le lot est unique et devra prévoir à sa charge l'ensemble des prestations afin d'obtenir le fonctionnement et les niveaux de finitions souhaités. Les travaux de second œuvre devront faire l'objet de sous-traitance auprès d'entreprises qualifiées pour les tâches à réaliser (VRD et automatisation des systèmes thermiques).

Par conséquent l'intervention devra être totalement coordonnée par l'entrepreneur.

Notamment :

- Pour les passages des réseaux de chauffage en apparent ou en enterré,
- Pour les réservations, découpes, percements, encastrement
- Pour les passages de câbles électriques CFO/CFA à effectuer dans les cloisons minces et plafonds câbles courant faible

Article 1.8. Fourreaux

Toutes les tuyauteries traversant la structure, les passages de planchers, murs, cloisons s'effectueront sous fourreaux PVC M1 diamètres appropriés fournis et scellés par le présent corps d'état, avec garnissage aux deux bouts par produits souples imputrescibles, assurant l'étanchéité du passage et évitant la transmission des bruits de local à local.

Toutes précautions et sujétions devront être prévues pour que le degré coupe-feu initial des cloisons murs et planchers soit restitué après percements, passages des canalisations et garnissage sur fourreaux.

Les fourreaux traversant les planchers seront arasés à 0.05 m au-dessus du niveau fini de ceux-ci.

Le passage des joints de dilatation comportera toutes les sujétions nécessaires au respect de la bonne exécution de ces ouvrages.

Une attention particulière sera portée sur la propreté des pénétrations des différents réseaux.

Article 1.9. Traversées des parois coupe-feu

Les rebouchages et calfeutrements sont dus par l'entreprise de travaux.
Ce dernier doit également tous les raccords d'étanchéité nécessaires.

Conformément à la norme EN 13501-2, les performances des produits utilisés pour le calfeutrement doivent avoir un avis technique.

Article 1.10. Scellements

Les scellements sont réalisés par l'Entrepreneur à qui ils sont nécessaires.

Ils seront compatibles avec le support et devront permettre la finition.

Les scellements directs, par fixations mécaniques seront à la charge de l'entrepreneur, pour la mise en œuvre de ses installations.

Le présent lot devra transmettre au bureau de contrôle un détail et justificatif des fixations des équipements créés sur les structures existantes.

Article 1.11. Rebouchage

Après l'accord du Maître d'œuvre sur les plans de réservation, l'entrepreneur du présent corps d'état fournira les plans et indications nécessaires à l'exécution des réservations et des percements.

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge :

- La fixation et le scellement des appareils. (Fixation par chevillage chimique)
- Le rebouchage et le raccord des percements qu'il aura effectués.
- Le rebouchage des trémies sera réalisé par le présent corps d'état avec le même béton que les planchers et les voiles.

Rebouchage réalisé par le présent corps d'état avec le même béton que les planchers et les voiles.

Article 1.12. Peinture

Toutes les parties métalliques, calorifugées ou non, non galvanisées, tuyauteries, fourreaux, colliers, etc. seront recouvertes de 2 couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

Article 1.13. Compte prorata

Il n'est pas prévu de compte prorata compte tenu du lot unique, de la durée envisagée des travaux et des ouvrages à réaliser qui n'engage que de faibles dépenses énergétiques.

En phase préparatoire de chantier, l'entrepreneur fera installer :

- Un coffret électrique chantier avec sous comptage, alimenté depuis le local TGBT,
- Bungalows base vie servant de salle repas, salle de réunion et raccordements,
- Bloc sanitaire / douche, vestiaires et raccordements,
- Barrières Heras de sécurisation de la zone chantier, balisage, base vie, stockage,
- Le panneau d'affichage dans l'accueil comprenant la liste des intervenants sur le chantier.

Panneau de chantier :

Affichage format A0 plastifié ;

Nom et adresse du Maître d'ouvrage, du Conducteur d'opération, du Maître d'œuvre et du Contrôleur technique.

Raison sociale de l'entreprise. Ville. N° de téléphone.

Le panneau est à fournir dès le démarrage du chantier.

L'entrepreneur devra prévoir pour ses besoins :

- Container de stockages,
- Toutes protections de ses ouvrages et des ouvrages existants,
- L'évacuation journalière de ses déchets.

Mis à disposition par le maître d'ouvrage :

- Salle de réunion de chantier ; le bungalow repas de la base vie pourra également être utilisé pour les réunions.
- Un monte-charge pour l'approvisionnement.

Article 1.14. Dépenses liées à la mission "santé sécurité"

Il sera demandé à l'entreprise la fourniture d'un plan de prévention y compris sous-traitants.

Article 1.15. Réception et qualité des supports

L'entrepreneur devra la reprise éventuelle de l'existant, support de ses prestations, s'il le juge nécessaire pour la bonne réalisation de ses ouvrages. S'il estime le support trop dégradé pour la réalisation de ses prestations, il doit le signaler par écrit au Maître d'œuvre.

A défaut d'observation écrite signifiée en temps utile et au plus tard, avant le début prévu de sa prestation, l'entrepreneur sera réputé avoir implicitement accepté le support et deviendra responsable des conséquences et travaux supplémentaires qui s'avèreraient indispensables.

Article 1.16. Démarches administratives

L'entrepreneur du présent corps d'état prendra à sa charge, au titre de son marché :

- L'obtention du certificat de conformité et visa du Consuel pour la partie électrique de l'installation.

Article 1.17. Protection des matériels et ouvrages

Pendant la durée des travaux jusqu'à la mise en service des installations, toutes les dispositions seront prises par l'entrepreneur du présent corps d'état pour assurer la protection des circuits apparents, des émetteurs de chauffage – climatisation, etc.

Il prendra toutes mesures nécessaires pour protéger ses ouvrages et ses approvisionnements contre le vol et les dégradations pendant la durée des travaux.

De même, il devra assurer la protection des ouvrages mitoyens. Toute dégradation de ces ouvrages, occasionnée par l'entreprise, fera l'objet des reprises nécessaires (totale ou partielle) à ses frais et sous sa responsabilité.

Article 1.18. Echafaudages et protections

Sauf stipulation contraire, tous les travaux décrits comprennent implicitement la valeur des échafaudages, accès, protections, garanties et agrès nécessaires à une parfaite exécution dans les règles de sécurité définies par le Code du Travail et contrôlées par le Coordonnateur SPS.

Chaque entrepreneur doit fournir tous les moyens de protection et d'exécution nécessaires à la réalisation des travaux objet de ses prestations, pour leur location, pose, dépose, et double transport.

L'entrepreneur devra la mise en œuvre et le retrait de film polyane si nécessaire, sur les ouvrages périphériques aux zones d'interventions (meubles, cloisons, équipements...). Il devra également les protections sols adaptés en cas de risque de dégradation par son intervention.

Article 1.19. Echantillons et prototypes

Avant tout commencement d'approvisionnement et de travaux, l'entrepreneur présentera un échantillonnage complet des matériels qu'il compte mettre en œuvre afin d'obtenir l'accord du Maître d'œuvre.

Ces prototypes serviront de référence au contrôle des appareils mis en œuvre.

Article 1.20. Maintenance des installations

L'entrepreneur du présent corps d'état veillera à l'accessibilité des organes de réglage, à la démontabilité des équipements, ainsi qu'à un bon repérage des installations afin de permettre une maintenance aisée (chaud, froid, sens du fluide, zones alimentées, étiquetage...etc.).

L'entrepreneur du présent lot devra prévoir à sa charge tous les travaux spécifiques non décrits dans les corps d'état secondaires permettant les accès de maintenance à ses matériels (trappes dans les plafonds, les murs, manipulation des vannes etc...).

Article 1.21. Formation du personnel des exploitants et des usagers

L'entreprise du présent corps d'état prévoira une journée de formation auprès du personnel du Maître d'Ouvrage et du personnel de maintenance à l'utilisation, l'exploitation et la maintenance des équipements objet du présent marché.

L'entreprise du présent corps d'état devra former le personnel de maintenance au fonctionnement des installations d'adduction et de traitement d'eau et de production d'eau chaude sanitaire.

Son objectif est quadruple :

- Lister les interventions à effectuer ainsi que leur périodicité,
- Mettre l'accent sur l'entretien particulier que nécessitent certains éléments ou appareillages,
- Offrir un cadre de clauses contractuelles applicables aux marchés d'entretien et d'exploitation du bâtiment,
- Anticiper les évolutions des exigences et les solutions qui peuvent être apportées.

Un procès-verbal de formation attestant du bon déroulement de cette dernière, et de la bonne compréhension du personnel formé sera remis au Maître d'œuvre.

Article 1.22. Essais et contrôles

Article 1.22.1. Essais de niveau sonore

Le titulaire du présent lot missionnera un ingénieur acousticien pour procéder aux préconisations de pièges à son au niveau des groupes de production.

Il sera effectué des mesures acoustiques des niveaux sonores dus au système de chauffage/rafraîchissement, dans toute ou partie de l'installation, selon la demande du Maître d'œuvre. L'entreprise aura à sa charge la fourniture du matériel de mesure et du personnel. Ces essais seront réalisés en fin de chantier avant réception, les matériels à contrôler fonctionnant en régime nominal. Les mesures seront réalisées conformément aux textes en vigueur sur une période significative.

Les mesures de bruits seront réalisées suivant la Norme NFS 31010.

Ces mesures feront l'objet de PV d'essais à insérer dans le DOE.

Article 1.22.2. Essais de circulation et d'étanchéité

Le plein d'eau normal de l'installation ayant été fait, on vérifiera que celle-ci ne présente de fuite en aucune de ses parties.

L'épreuve des réseaux de distribution d'eau chaude se fera à 1.5 fois la pression de service.

Pour les réseaux de distribution d'eau chaude et de rafraîchissement, la pression d'essai ne dépassera en aucun cas, la pression maximum admissible des émetteurs.

Au cours de ces essais, l'entreprise vérifiera en outre que :

- Le fonctionnement de l'installation se fait sans bruit, ni coups de bélier.
- Les surfaces de chauffe ne se sont pas déplacées sur leurs supports.
- Les dilatations se sont effectuées librement sans créer de contre-pente ni donner lieu à des efforts anormaux sur les supports et assemblages.
- Les appareils de sécurité fonctionnent normalement ainsi que ceux de réglage et de contrôle.
- Pendant tous ces essais et après refroidissement complet, l'installation ne devra présenter aucune fuite.

Ces mesures feront l'objet de PV d'essais à insérer dans le DOE.

Article 1.22.3. Contrôle de température

Cet essai a pour but de vérifier la possibilité de maintenir constantes les températures intérieures des locaux. Ce contrôle sera effectué à la demande du Maître d'œuvre :

Pendant la saison de chauffe et avec une température extérieure à l'époque de l'essai qui devra être inférieure à +5°C, sans ensoleillement direct.

L'installation fonctionnera dans les conditions normales durant les deux jours qui précèdent l'essai.

Les températures relevées au milieu des locaux et à 1,50 m du sol devront être égales à 1 °C près, en plus ou en moins aux températures demandées.

Le personnel ainsi que les appareils de mesure et le matériel, nécessaires à l'exécution de ces essais seront fournis par l'entrepreneur.

Pour chacun de ces essais, si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer tous remplacements, modifications, réparations ou adjonctions nécessaires sans aucune indemnisation quelconque.

La visite d'essais fera l'objet d'un compte rendu au Maître d'Ouvrage signalant, or conclusion, si celui-ci peut prononcer la réception ainsi que les réserves éventuelles à lever durant l'année de garantie.

Ces mesures feront l'objet de PV d'essais à insérer dans le DOE.

Article 1.22.4. Contrôle technique des ouvrages

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entreprise devra effectuer à sa charge, au minimum avant réception les essais et vérifications figurant sur les listes établies par le COPREC - AQC et s'appliquant entre autres aux installations de chauffage et de ventilation.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans des procès-verbaux qui devront être envoyés pour examen au Bureau de Contrôle et au Maître d'œuvre en 2 exemplaires.

Ces PV d'essais seront à insérer dans le DOE.

Article 1.22.5. Ouvrages douteux

Des essais pourront être demandés dans le cas où la tenue, le non-fonctionnement de certains ouvrages seraient douteux ou non conformes aux documents contractuels.

Le processus de ces essais sera défini par le Maître d'œuvre ou le Bureau de Contrôle, après accord du Maître d'ouvrage.

Ils seront pris en charge :

- Par l'entrepreneur si les résultats lui sont défavorables ou s'il s'avère que ces essais étaient justifiés du fait du non-respect de certaines dispositions contractuelles ;
- Par le Maître d'ouvrage dans le cas contraire.

La réalisation des essais, contrôles et épreuves est effectuée en présence du Maître d'œuvre, par l'entrepreneur s'il dispose des moyens suffisants et par un organisme spécialisé dans le cas contraire.

Article 1.23. Qualification des entreprises

Se reporter au Règlement de consultation et au Cahier des Clauses Administratives Particulières CCAP joint au dossier d'appel d'offre.

Il est souhaité que l'entrepreneur mandataire possède des références de qualité et de niveau similaire à ce type de projet. Celles-ci sont demandées dans le mémoire technique obligatoire du dossier de consultation des entreprises.

Article 1.24. Pièces à fournir par l'entreprise

L'Entreprise doit remettre les documents techniques suivants, en nombre d'exemplaires demandés dans les documents Administratifs.

Article 1.24.1. A la Remise des Offres

Un devis descriptif technique et quantitatif détaillé précisant :

- Les marques et types des appareils **sélectionnés dans les gammes**,
- Les caractéristiques techniques des appareils sélectionnés,
- La liste exacte des travaux compris (le Soumissionnaire ne devra en aucun cas faire usage d'une formule du genre " tous matériels et travaux non explicités ou définis ". Cette clause serait automatiquement nulle et non avenue),
- Un quantitatif estimatif avec les quantités relevées, engageant l'entreprise. (Les quantités du DPGF sont précisées à titre indicatif, l'entreprise devra les vérifier et les ajustées)

Article 1.24.2. Pendant la Période de Préparation

L'entreprise soumettra l'approbation du Maître d'œuvre conformément au planning d'exécution :

- Le calcul de pertes de charges, d'équilibrage des réseaux aérauliques et hydrauliques
- La liste du matériel, appareillages et fournitures correspondant à celle arrêtée pour le Marché,
- Les plans et coupes détaillés de cheminement des réseaux,
- Les volumes de maintenance.
- Les plans de plafonds portant mention des découpes et des trappes d'accès éventuelles,
- Les plans de fabrication et de montage complets, comportant tous renseignements utiles leur vérification et compréhension.

- Les fiches techniques du matériel et leur point de fonctionnement sur les courbes constructeurs.
- Les plannings d'études, de commandes, d'approvisionnements,
- La fourniture des informations aux autres corps d'état, nécessaires à la coordination (notamment poids des matériels et point d'ancrage).
- Les plans d'équipements des armoires électriques avec les schémas de distribution, borniers, repères de circuits, bilan de puissances installées et foisonnées, détaillé par circuit.
- Les notes de calcul de tous les éléments structurels.
- Une notice explicative des lois de gestion technique programmées par le fabricant.

Les plans d'exécution seront réalisés en DWG 2D.

Article 1.24.3. Etude d'exécution

L'entreprise titulaire du présent lot doit, au titre de son marché, l'intégralité des études d'exécution.

Dès signature de son Marché, l'entreprise devra soumettre à la Maîtrise d'œuvre un jeu de plans et de schémas détaillés des installations qu'elle réalise, comportant toutes les indications nécessaires à la parfaite compréhension de son ouvrage (emplacement des appareils, parcours et diamètre des conduits, etc.) ainsi que la liste définitive de tous les matériels employés et leurs caractéristiques complètes.

Article 1.24.4. Après la Période des Travaux

L'Entreprise devra fournir en fin de travaux les documents ayant servis à la réalisation des travaux et remis à jour conformément à l'exécution.

Ces documents comprendront à minima :

- Liste des documents
- Coordonnées de tous les fournisseurs
- Fiches techniques, version DOE
- Plans techniques, version TQC (« tel que construit »)
- Notes de calcul, version DOE
- Essais Coprec - AQC
- Essais acoustiques
- Essais divers
- DIUO (Dossier Intervention Ulérieur sur les Ouvrages) comprenant à minima les fiches d'entretien par type d'appareil (recommandations fabricant), type d'entretien, périodicité, qualification etc. à remettre au CSPS pour création du DIUO (Dossier Intervention Ulérieur sur les Ouvrages).

Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage comprenant également :

- Les plans, notices techniques et exploitations des matériels mis en œuvre.
- Les dispositions à prendre pour la maintenance des ouvrages.
- L'entreprise titulaire du présent lot remettra avec son Dossier des Ouvrages Exécutés le Dossier d'Utilisation d'Exploitation Et de Maintenance (DUEM)

Ceux-ci seront sur clé USB (2 exemplaires) format Word, D.W.G Autocad, et 2 exemplaires papiers suivant les besoins du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

Le présent lot devra la mise en service de ses installations conformément au planning défini en phase travaux.

Le présent lot devra la mise en œuvre de groupe électrogène provisoire, si nécessaire, pour mener à bien la mise en service de l'ensemble de l'installation dans les délais contractuels.

Article 1.25. Marques de matériel

Les matériaux, produits ou composants entrant dans cette installation devront répondre aux spécifications du CCAG, applicables aux marchés publics de travaux (art. 23.1.). Lorsque des matériaux ou matériel ne faisant pas l'objet de normes françaises sont prescrits, ces matériaux ou matériel seront conformes aux prescriptions du présent CCTP.

Tout le matériel installé devra être neuf et livré sur le chantier en bon état et de fabrication récente.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour assurer la protection et le maintien en bon état de ses matériels jusqu'à la réception des ouvrages. Il aura à sa charge tous les frais de manutention éventuellement nécessaires.

Les spécifications, ont pour but de fixer les niveaux de :

- La qualité
- Les performances
- L'aspect esthétique
- L'encombrement (1).
- L'accès de maintenance

(1) Dans le cas où le matériel sélectionné par l'entreprise ne s'intègre pas dans les locaux techniques prévus à cet effet, l'entreprise devra tenir compte dans son offre des modifications nécessaires.

L'entrepreneur, proposant des marques différentes dans son offre, devra s'assurer que ces dernières sont équivalentes en fonction des critères ci-dessus.

Tout le matériel installé devra être neuf et livré sur le chantier en bon état et de fabrication récente.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour assurer la protection et le maintien en bon état de ses matériels jusqu'à la réception des ouvrages. Il aura à sa charge tous les frais de manutention éventuellement nécessaires.

L'offre de l'entreprise devra comporter obligatoirement les références et types des matériels proposés.

Par ailleurs avant toutes commandes, l'entreprise devra soumettre, à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre, les références et types des matériels qu'elle envisage d'installer et présenter les échantillons qui lui seront éventuellement demandés.

Il est demandé à l'entreprise de répondre à la solution de base, en utilisant les marques et les types de matériels décrits au présent descriptif.

L'entreprise auront donc la liberté de proposer en variante, des matériels de marque, types ou arrangement différents, aux conditions suivantes :

- L'entreprise doit quand même répondre à la solution de base en utilisant les marques de matériels indiquées au présent descriptif.

- L'entreprise peut, au moment de la remise de leur offre, proposer en variante des matériels d'autres provenances (ou du même fournisseur, mais d'un autre type), à condition d'indiquer la variation de leur prix par rapport à la solution de base.
- Toute approbation d'un matériel proposé en variante pourra être subordonnée à des inspections de matériels similaires en service.
- Avant de proposer en variante un matériel, ou un arrangement différent de celui préconisé au présent Appel d'Offres, l'entreprise devra bien examiner le problème de ses conséquences sur les autres matériels du lot.
- Si ces conséquences ne sont pas clairement indiquées par écrit dans la proposition de variante, l'entreprise chargée du lot sera supposée les avoir prises totalement à sa charge et acceptera par avance toutes conséquences énumérées par ailleurs.

L'offre de l'entreprise devra comporter obligatoirement les références et types des matériels proposés.

L'entreprise qui répond en variante sans répondre à la base verra son offre rejetée.

Article 1.26. Responsabilité de l'entreprise

Il appartient à l'entreprise d'établir son étude de prix pour qu'elle prenne en compte les contraintes définies dans le présent CCTP, ainsi que toutes sujétions nécessaires à la bonne marche et à la sécurité de ses installations.

Avant signature du Marché, l'entreprise adjudicataire devra prendre connaissance de la totalité du dossier tous corps d'état, effectuera toutes les vérifications nécessaires, et formulera par écrit au Maître d'œuvre les remarques éventuelles sur ce dossier.

Passée cette période de mise au point, l'adjudicataire du présent lot ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du Marché pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations, ou pour prétendre à des suppléments de prix par rapport au montant de son Marché.

Article 1.27. Responsable de l'exécution

L'entrepreneur désignera, dès la passation de Marché, une personne spécialement chargée du présent lot.

Cette personne sera désignée dans le mémoire technique joint au dossier de consultation des entreprises.

Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, et ceci, pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux.

Article 1.28. Organisation du chantier - délais - pénalités

L'entreprise se reportera aux prescriptions fixées par le CCAP et CCTP commun.

La mise en œuvre est prévue se dérouler suivant les délais de l'acte d'engagement et suivant le planning détaillé qui sera établi pendant la période de préparation du chantier.

D'une manière générale les délais sont ceux du planning contractuel avec pénalités en cas de non-respect du phasage.

Article 1.29. Dossier de recolement

A l'achèvement des travaux, le titulaire devra remettre les séries de plans indiquant l'implantation réalisée des matériels et des réseaux sur lesquels seront précisées leurs caractéristiques, comportant en particulier :

- Les plans d'implantation des circuits de chauffage/climatisation, des vannes de coupure, d'équilibrage et de régulation, avec indication des réglages définitifs.
 - Les plans d'implantation des réseaux et conduits verticaux, horizontaux, trappes et caissons éventuels.
 - Les schémas hydrauliques complet et précis avec référence des principaux matériels en place sur l'installation, les valeurs de consignes demandées (débits, températures, pression), ainsi que la consignation des réglages des vannes d'équilibrages hydrauliques obtenues après équilibrage hydraulique complet de l'installation (valeurs également indiquées dans le rapport d'équilibrage).
 - Equilibrage : Les documents justificatifs spécifiques à l'opération sont :
 - Un schéma hydraulique simplifié des installations de chauffage précisant l'implantation de toutes les vannes réglées et étiquetées sur site ;
 - Une grille d'équilibrage dans laquelle sont précisés, pour chacune des vannes réglées :
 - Le numéro de repérage ;
 - La marque et référence ou les caractéristiques hydrauliques (tableau de pertes de charge ou équivalent) de chaque type et diamètre de vanne réglée ;
 - Le débit théorique visé ou, pour une température de départ donnée, la température de retour théorique visée ;
 - Le débit final mesuré ou, pour une température de départ donnée, la température de retour finale mesurée ;
 - La valeur finale de réglage (nombre de tour, graduations ou équivalent).
 - Un tableau d'enregistrement des températures moyennes sur un échantillon des locaux, après équilibrage.
 - L'écart de température entre le local le plus chauffé et le moins chauffé doit être strictement inférieur à 2°C
 - Un schéma électrique de câblage des installations réalisées en sous station avec indications de la nature des courants, voltages, fréquence, nombre de conducteurs, section des câbles, avec pour les moteurs le type, la puissance, le rendement et le voltage.
 - Un schéma de principe de la GTB.
 - Notice GTB.
 - Une notice explicative de conduite et d'entretien des installations, complétée par les indications du constructeur et explicitée par un schéma général.
 - Les fiches techniques des matériels mis en place (dont une liste résumée).
 - La Gamme de maintenance, DUEM et DUIO des gros équipements.
- En version USB : 2 exemplaires à fournir
En version papier : 2 exemplaires à fournir

Article 1.30. Demande de réception

Le titulaire joint à sa demande :

- Le jeu complet en 2 exemplaires (papier et USB) des installations réalisées (plans, schémas, nomenclature du matériel fourni, indication des divers réglages, notices d'emploi. etc.).
- Les procès-verbaux des essais et vérifications (liste du COPREC - AQC) effectués par l'entreprise. Attestation Agence Qualité construction (AQC).
- Les procès-verbaux devront être rédigés sous la forme définie dans le document AQC / COPREC et remis au bureau de contrôle.
- Pour la réalisation de ces essais, l'entrepreneur devra fournir l'ensemble du matériel nécessaire.
- Les procès-verbaux des mesures de bruits effectués.
- Les résultats des calculs des circuits hydrauliques.
- Les procès-verbaux de formation.
- Il appartiendra au titulaire du présent lot de prendre toutes dispositions avec ses fournisseurs pour que ces derniers puissent assurer la vérification et le fonctionnement de leur matériel pendant la période de garantie et être présents aux diverses séances d'essais.
- Documents des articles « pièce à fournir par l'entreprise après la période des travaux » et « dossier de récolement »

Article 1.31. Vérification

Le Maître d'œuvre en présence éventuelle du Maître d'Ouvrage procédera avec le titulaire en fin de travaux, aux essais de circulation et d'étanchéité, au contrôle des températures, au contrôle des fixations et scellements.

Si les résultats des essais ne sont pas conformes aux promesses de l'installation, l'entrepreneur est tenu d'éliminer les défauts constatés.

A la fin de chaque essai. Il sera dressé un procès-verbal daté et signé par les parties.

Article 1.32. Réception des ouvrages

Après réception des procès-verbaux, des plans de récolement, après essais et vérification du bon fonctionnement des installations, la réception sera prononcée.

Si le résultat a été satisfaisant et si l'installation est conforme au présent descriptif et que l'entreprise a bien fourni tous les éléments de l'installation, tels qu'ils ont été spécifiés au devis descriptif.

Les travaux étant divisés en phase, le présent lot devra la réalisation de PV d'autocontrôle des installations de la phase réceptionnée. Les essais généraux des installations seront réalisés lors de la réception finale.

La réception des installations sera prononcée conformément aux dispositions prévues dans le CCTP et sous réserves :

- De la conformité de l'installation au présent descriptif et des règlements en vigueur.
- De la levée de l'ensemble des réserves ayant pu être formulées.
- Que les essais soient satisfaisants.

- De la fourniture des pièces citées aux articles ci-avant.

Article 1.33. Garanties particulières

La période de garantie sera comprise pendant une durée d'une année à dater de la réception.

Pendant cette période, l'entreprise sera tenue de remplacer ou de réparer à ses frais, tous les éléments qui seraient reconnus défectueux. Elle devra également prendre à sa charge toutes les interventions des autres corps d'état nécessité par les travaux de réparations.

Cette garantie ne s'appliquera ni aux détériorations provenant d'une utilisation anormale, ni en cas de négligence, de défaut d'entretien ou de surveillance, d'utilisation irrationnelle ou défectueuse, ni aux détériorations et ce uniquement si ces frais sont causés par des tiers non mandatés par l'entreprise et dûment constatés.

Pendant la période de garantie particulière de fonctionnement, l'entrepreneur est tenu d'effectuer tous les remplacements et réparations imputables à un vice de construction ou de montage, à un défaut des matières employés ou à une faute professionnelle résultant d'opération d'entretien réalisé par l'entrepreneur ou par l'utilisateur dans les conditions précisées par l'entrepreneur dans la notice relative au fonctionnement de l'installation fournie par lui-même.

Tous les frais entraînés de déplacement et de transport des personnels et des matériels, ainsi que ceux résultant de la fourniture des produits nécessaires ou de l'outillage sont à sa charge.

Pour chaque remplacement ou réparation, l'entrepreneur recevra un ordre de service. S'il néglige de faire les remplacements ou les réparations dans les délais prescrits, les travaux pourront être exécutés d'office par un tiers, aux frais du titulaire du marché.

Le délai de garantie particulière pourra être prolongé d'une durée au plus égale à six mois pour les organes remplacés ou réparés au frais de l'entrepreneur. Le délai de garantie particulière est indépendant des garanties propres à certains produits ou matériels définis.

Tout le matériel sera garanti contre tous vices de construction.

Le titulaire devra fournir tous les certificats correspondants.

Article 1.34. Garantie de parfait achèvement

Le titulaire devra assurer pendant 1 an toutes les interventions nécessaires à un parfait fonctionnement des installations et remédier à toutes les imperfections et tous désordres constatés pendant cette période.

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

Le titulaire devra, sans plus-value, la réparation immédiate de toutes les fuites dans les réseaux pendant la période de garantie.

Article 1.35. Visite de site

Le titulaire doit obligatoirement se rendre sur les lieux en vue d'examiner l'emplacement des travaux, les contraintes relatives aux installations existantes et voisines ainsi que les modalités particulières d'accès et d'approvisionnements.

S'agissant de travaux de réfection, l'entreprise devra obligatoirement se rendre sur place pour prendre connaissance de la nature des ouvrages existants.

Le présent descriptif fait état de la nature des travaux de modification dans l'existant mais ne fait pas état de la difficulté de réalisation de certaines prestations.

Cette mission est laissée à l'appréciation de l'entreprise en fonction de ses moyens.
En aucun cas, il ne pourra être prétexté un manque d'information pour l'établissement des devis.

Obligation de l'entreprise :

Pour l'établissement de son devis, l'entreprise devra prévoir l'ensemble des travaux nécessaires (bien que non prévus au descriptif) à la parfaite réalisation de son ouvrage.
Il faudra considérer que la dépose d'ouvrages annexes est à prévoir par le présent lot.

Cette visite est donc indispensable et obligatoire ;
Pour les modalités se reporter au Règlement de Consultation.

Article 1.36. Méthodologie

Les travaux se dérouleront sur un site en fonctionnement.

En conséquence, ils seront réalisés avec toutes les précautions liées à cette notion, dans l'objectif de préserver la sécurité des utilisateurs et du personnel et le maintien de l'environnement existant.

Les travaux seront exécutés en évitant toute chute de matériaux. Il ne sera toléré aucun jet de matériau depuis un poste de travail en altitude.

La totalité des dispositions précédentes est considérée incluse dans le forfait du marché de l'entreprise.

Article 1.37. Phasage des travaux

L'ensemble des travaux seront réalisés en une phase suivant le cadre de l'appel d'offre, en site occupé.

Article 1.38. Accès au site

Chaque jour, il sera prévu de remettre au gardien une liste des salariés de l'entreprise adjudicataire présente sur le site ; celle-ci permettra le suivi des intervenants.

Ladite entreprise présentera toutes les informations souhaitées par le poste de sécurité (identité, grade, etc....)

Il sera prévu toutes dispositions pour respect de ces directives avec intégration des éventuels frais induits aux prix unitaires des prestations.

Il est demandé à l'entreprise de respecter sans limite les règles de sécurité et de donner suite à toute demande du maître d'ouvrage à ce sujet.

Article 1.39. Nettoyage quotidien après intervention

Les cahiers des clauses administratives, le plan général de coordination, les différentes indications environnementales, prévoient les modalités et imputations éventuelles des divers nettoyages et bonne tenue du chantier.

Toutefois, il est nécessaire de rappeler ici que le titulaire est individuellement responsable de la parfaite tenue de propreté et de salubrité du chantier.

A ce titre, il doit :

- Protéger les tiers et isoler leurs zones de travail,
- Effectuer un entretien périodique et régulier,
- Balayer et évacuer leurs propres déchets,
- Respecter et protéger les ouvrages réalisés par les autres corps d'états, en évitant toute dégradation pour permettre leurs propres mises en œuvre,
- Ainsi que s'efforcer de maintenir le chantier en parfait état de fonctionnement, d'accessibilité et de propreté durant tous les travaux.

Ce nettoyage sera effectué à la fin de chaque journée et à la fin de l'intervention du présent lot.

Les locaux et cheminements empruntés, selon le cas rencontré, seront livrés propres.

- En fin de journée : nettoyage d'usage parfaitement réalisé
- En fin de semaine : nettoyage plus approfondi avec rangement de l'ensemble (pas d'échafaudages, d'escabeaux, etc....) ; remplacement des protections souillées ou détériorées.

Article 1.40. Déchets

Article 1.40.1. Valorisation des déchets

L'entreprise se doit d'informer le maître d'œuvre sur la gestion des déchets dus à la construction.

Trois types de déchets sont à répertorier et à évacuer :

Les déchets inertes :

- Béton, mortier ciment, briques, parpaings, tuiles, carrelage (sans colle),
- Verre, laine minérale
- Enrobés bitumineux (sans goudrons).

Les déchets banals (DIB) :

- Enrobés, goudrons,
- Sac de ciment, emballages souillés, canalisations PVC,
- Bois (plancher, palette, charpente); certains bois traités peuvent être acceptés.

- Revêtement de sol (plastique, lino, moquette)
- Carrelage (5% de colle toléré)
- Plâtre+bois, plâtre+carton, plâtre+PSE, polystyrène, chute de papier peint et filerie électrique.
- Tuyauteries acier, cuivre plomb et métaux mélangés.

Les déchets spéciaux (DIS) :

- Substances dangereuses et matériaux souillés ou contaminés par celle-ci (acide, fuel...)
- Bois traité au CCA ou à la créosote.
- Emballage de produit dangereux.
- Pots de peintures, solvants, colles.
- Peinture au plomb sur parois, bouteille de diluant, rouleaux, brosses, pinceaux.
- Amiante-ciment (emballée dans des sacs spéciaux)

Particularités de mise en œuvre :

L'entreprise aura à sa charge les déchets propres à son fonctionnement.
Le lieu et la méthode de tri devront être transmis au maître d'œuvre.

En règle générale :

- Les déchets seront conduits vers un centre de tri, ou une plate-forme de regroupement, ou déchetterie de proximité

Pour les déchets inertes (classe3) :

Evacuation vers une carrière en fin d'exploitation ou un chantier de remblai.

Pour les déchets banals (classe2) :

Evacuation vers un centre d'enfouissement technique (pour ordures ménagères) ou une usine d'incinération des déchets banals (DIB)

Pour les déchets spéciaux (classe1) :

Evacuation vers une usine d'incinération des déchets spéciaux (DIS)

Article 1.40.2. Schéma d'organisation et de gestion des déchets

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les déchets issus des travaux de construction devront être triés et gérés de façon à générer un minimum de nuisances à l'environnement.

Pour tendre vers cet objectif, les entreprises devront veiller :

- À réduire à la source la quantité et la nocivité des déchets produits lors des phases de mise en œuvre, et ce, par le choix des techniques constructives et par le soin apporté au stockage et à la manipulation des matériaux entrant (limitation de la casse) et à leur mise en œuvre (limitation des chutes),
- À mettre en place et à assurer, durant toutes les phases de travaux, un tri sélectif.

Le titulaire devra établir, le plus clairement possible, les quantités et le coût de l'élimination des déchets produits par leur chantier et les filières d'élimination retenues, en privilégiant celles qui permettent de limiter la mise en centres de stockage et de favoriser la valorisation.

Les bordereaux de suivi seront remis au maître d'œuvre.

IMPORTANT : le chantier sera soumis à la nouvelle norme en vigueur de Juillet 2002 concernant la revalorisation des déchets de chantier.

Dans ce document, qui sera soumis au visa du Maître d'Œuvre pendant la période de préparation, l'entrepreneur expose et s'engage sur :

- Les centres de stockage et/ou centre de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le centre de stockage ou de regroupement,
- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets.
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux,
- Le tri sur le chantier des différents déchets de chantier à évacuer (bennes, stockage, emplacement sur le chantier des installations, etc....)
- L'information du Maître d'Œuvre en phase travaux (composition, quantités, lieu de dépôt envisagé...).

L'entreprise devra gérer ses propres déchets de chantier en les évacuants de façon journalière, et en supporter la charge financière.

L'entreprise prendra à sa charge leur évacuation et revalorisation.

Article 1.40.3. Intervention / évacuation des déchets

Les travaux ayant lieux en site occupé, il est demandé à l'entreprise de prévoir des interventions ayant le minimum d'impact sur l'activité du site.

L'entreprise et chaque intervenant de celle-ci veillera à cette directive au quotidien.

Il sera notamment demandé d'intégrer aux différentes prestations :

- l'éventualité d'horaires décalées (livraison, travaux bruyants, évacuation, ...), voire jour inactif (ou service restreint) du site.
- la mise en place d'un moyen de levage pour ne pas utiliser/détériorer les parties communes (cage d'escalier et ascenseurs notamment) : évacuation des déblais et approvisionnement.
- toute disposition pour empêcher la diffusion de poussières, aspiration régulière, nettoyage humide, brumisation, et inclus enclousonnement provisoire si besoin.
- toute disposition pour limiter les impacts sonores, matériel de génération récente, découpe au lieu de burinage (selon matériau). Les périodes très bruyantes et inévitablement impossibles lors des périodes d'activité auront lieu lors de plages horaires décidées avec le maître de l'Ouvrage, les matériels et intervenants seront alors multipliés autant que possible pour diminuer au maximum cette durée.
- évacuation des déchets régulière et sans gêne au niveau des récipients, d'un stockage ponctuel, des opérations d'évacuation... Dans le cas de bennes (à la charge de l'entreprise), il sera prévu un dispositif évitant toute dispersion de déchets (papier, poussières) et intrusion d'animaux.

L'ensemble fera l'objet d'une concertation régulière avec l'architecte et les services techniques du maître de l'Ouvrage.

De façon implicite, chacun devra également prendre en compte toutes reprises induites par ses directives, de toute nature et à l'identique de l'existant. Il en sera de même dans le cas de dégâts générés par l'entreprise en question.

Toutes ces dispositions seront à intégrer aux prix unitaires.

D'une manière générale, aucun stockage de déchets ne sera toléré sur le site.

L'entreprise devra évacuer et traiter journallement ses déchets par ses propres moyens et à ses frais.

Il n'est pas prévu de benne à gravats communes. A chaque fin de journée de travail, la zone de travaux doit être nette de tout gravats de chantier.

Article 1.40.4. Charte chantier vert

Voir Charte chantier vert joint au DCE.

Article 1.41. Installation de chantier

La maîtrise d'ouvrage mettra en place, l'accès à des sanitaires, une salle de réunion et une salle à manger pour les entreprises.

Le présent lot, ne doit pas d'installation d'une base de vie.

Sous validation du SPS lors de la réunion de lancement.

Le présent lot devra l'amener et repli des installations de chantier suivantes :

- Stockage
- Benne éventuelle

Pour toute la durée du chantier. Installation pendant la période de préparation.

L'entrepreneur aura à sa charge la bonne tenue et le nettoyage quotidien des locaux.

L'entrepreneur devra, dans le but d'assurer le chauffage provisoire de chaque étage, des convecteurs électriques.

L'entrepreneur devra également le raccordement des étages au réseau principal au fur et à mesure de l'avancement du chantier afin de pouvoir mettre en chauffe chaque étage.

Article 1.42. Approvisionnement et manutention

Les approvisionnements des matériaux seront effectués au fur et à mesure des besoins de mise en œuvre.

Le stockage de ces matériaux dans le bâtiment sera toujours réparti sur une zone pour éviter toute concentration de charge sur les planchers.

Article 1.43. Amiante

Article 1.43.1. Principe

Le maître de l'ouvrage fournira des rapports exhaustifs attestant ou non de la présence d'amiante dans l'aire d'intervention du présent marché ; les plans avec les passages des réseaux sont fournis afin de réaliser les RAAT (Rapport Amiante Avant Travaux).

En conséquence, l'entreprise responsable devra se conformer aux conclusions du diagnostic et mettre en œuvre, le cas échéant et suivant son analyse de risques, toutes les dispositions nécessaires.

Article 1.43.2. Réglementation et risques liés à l'amiante

Tous les travaux concernant le présent lot sont considérés à risques et sont donc soumis aux différents codes, textes officiels, recommandations et normes concernant le désamiantage et les risques d'exposition à l'amiante, en vigueur à la date précisée au CCAP, et notamment :

- le décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante.
- l'arrêté du 14 août 2012 relatif aux conditions de mesurage des niveaux d'empoussièrement, aux conditions de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle aux fibres d'amiante et aux conditions d'accréditation des organismes procédant à ces mesurages.
- recommandations de la CNAMTS
- guide ED6091 de l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles) qui rassemble l'ensemble des préconisations que les entreprises se doivent d'appliquer au regard des récentes conclusions des pouvoirs publics sur le risque amiante.
- D.T.U. et Normes applicables aux travaux annexes et connexes aux travaux d'enlèvement et/ou de traitement d'amiante friable.
- avis techniques délivrés par le CSTB pour les nouveaux procédés
- agréments délivrés par les compagnies d'assurances
- des règlements en vigueur concernant la sécurité sur les chantiers (protections collectives et individuelles).

Pendant toute la durée des travaux de retrait des matériaux contenant de l'amiante, dans les zones considérées, il ne doit y avoir aucune coactivité entre salariés de l'entreprise. Les accès à ces zones devront être très visiblement balisés et interdites physiquement à toutes personnes autres que celles habilitées de son entreprise.

L'entreprise devra dans l'élaboration de son offre et dans l'exécution de ses prestations, tenir compte et respecter cette réglementation de la préparation (plan de retrait) jusqu'à la libération et mise à disposition des locaux.

Article 1.43.3. Matériel contenant de l'amiante

Tout matériel contenant de l'amiante faisant l'objet d'une dépose et/ou d'un enlèvement définitif sera traité conformément à la sous-section 3 du décret du 4 mai 2012.

Le plan de retrait sera conforme à l'article 4412.133 du décret du 4 mai 2012.

Tout travail sur un matériau contenant de l'amiante sera traité conformément à la sous-section 4 du décret du 4 mai 2012.

Le mode opératoire sera conforme à l'article 4412.145 du décret du 4 mai 2012.

Les matériaux à traiter en sous-section 3 et en sous-section 4 du décret du 4 mai 2012 seront précisés après obtention du Dossier Technique Amiante.

Tout autre matériel référencé comme amianté par le Dossier Technique Amiante fera l'objet d'une attention particulière afin d'éviter tout risque d'exposition.

Le Titulaire en charge du désamiantage sera certifiée QUALIBAT 1552 et ICERT.

Toutes les personnes travaillant en milieu amianté seront formées à l'amiante.

Article 1.43.4. Document

Le présent lot devra fournir à minima les documents suivants : habilitation travail sous-section 4, attestation de formation du personnel, mode opératoire, plan de retrait, bordereaux de déchets et tous documents en vigueur que demandera le contrôleur SPS.

CHAPITRE 2. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES CHAUFFAGE

Article 2.1. Règles de calculs

Article 2.1.1. Base de calculs

Les calculs de déperditions devront être réalisés conformément à la norme NF EN 12831 et son annexe la norme NF P 52-612/CN.

Les coefficients de transmission surfaciques à prendre en compte sont donnés dans les règles THU et les matériaux sont identifiables sur site.

Le calcul des déperditions devra tenir compte des règles de calculs TH-bât fixées par le DTU.

Article 2.1.2. Origine des réseaux

La prestation sur les réseaux débute en chaufferie au niveau de l'arrivée générale d'eau potable chaufferie bâtiment A.

Le présent lot devra tout de même l'ensemble des modifications éventuelles situées dans la chaufferie, nécessaire aux travaux décrits et au bon fonctionnement.

Les évacuations d'eaux usées (condensats) raccordées sur les réseaux existants seront utilisées si nécessaire.

Les évacuations d'eaux usées (base vie) seront raccordées sur les réseaux existants extérieurs.

Le présent lot devra le raccordement en eau froide, électricité et eaux usées des installations de chantier.

Article 2.1.3. Conditions intérieures

Conditions intérieures à garantir, pour une température extérieure de -5°C (hiver) et 31°C (été).

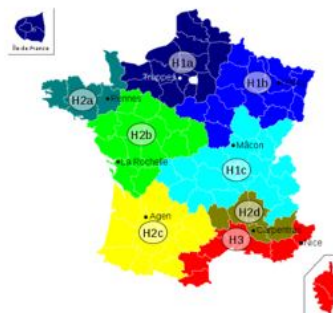
Commune : Muret (31600)

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Site météo de référence | Météo du département 31 |
| Zone climatique | H2C |
| Altitude | 152 m |
| Text base hiver | -5°C |
| Text base été | +31°C |

Les conditions de base sont les suivantes :

| | Température |
|---------|-------------|
| Hiver : | -5 °C |

Selon NF
P 52-612/CN



Températures :

| LOCAL | HIVER | ETE |
|---------------------------|--------------|--------------|
| Salle de réunion, bureaux | 20°C | 26°C |
| Hall, circulations | 19°C | 26°C |
| Sanitaires | 17°C | |
| Sous stations | Non contrôlé | Non contrôlé |

Acoustique :

Il est proposé de retenir les exigences du niveau « **Performant** » de la Norme NF S 31-080, exigence communément retenue pour un bâtiment de bureaux.

La valeur proposée dans la Norme pour le bruit d'équipement dans les locaux est : **$L_p \leq NR 33$** .

Il est usuellement considéré une valeur $LnAT$ supérieur de 5 dB(A) par rapport à la valeur de la courbe NR.

Ainsi, l'objectif proposé de bruit d'équipement dans les locaux est le suivant :

$$L_p \leq NR 33 \text{ et } LnAT \leq 38 \text{ dB(A)}$$

Le niveau de bruit particulier maximum global admissible en façade du bâtiment sera de 66 dB(A).

Article 2.1.1. Apports internes

Les apports calorifiques seront calculés suivant la méthode CARRIER (ou toute autre méthode ayant reçu l'agrément du Bureau d'Etudes).

Les calculs seront effectués en considérant les locaux adjacents inoccupés et suivant les critères énoncés à l'article " Bases de calculs".

Eclairage :

Suivant type et quantité d'éclairage existant.

Personne :

75W/personne (sensible).

Informatique :

400W/ordinateur (sensible).

Article 2.1.2. Température d'eau dans les circuits

Les émetteurs en chauffage fonctionneront à $\Delta T = 20 \text{ K}$:

Régime : 65°C/45°C, dito existant.

Les installations seront conçues pour assurer en chauffage les températures ambiantes énoncées en régime établi et continu pour les conditions de base.

Article 2.2. Règles et données à respecter

L'Entreprise se conformera aux indications énumérées ci-après. Tout cas particulier sera soumis à l'approbation du Bureau d'Etudes. Les calculs devront satisfaire simultanément aux critères de vitesse et de pertes de charge qui suivent.

Article 2.2.1. Surpuissance des équipements

Emetteurs :

Ils seront déterminés sur la base des déperditions maximales (y compris renouvellement d'air). La surpuissance sera de 20 %.

Les puissances nominales correspondront à la puissance absorbée au point de fonctionnement majorée de 15%.

Moteurs électriques et accouplements :

Les puissances nominales correspondront à la puissance absorbée au point de fonctionnement majorée de 15%.

Article 2.2.2. Niveaux sonores intérieurs

Précautions contre le bruit :

Les indications données dans le présent descriptif ont le caractère de prescriptions générales et dispositions minimales que l'entrepreneur doit analyser et éventuellement compléter.

Les précautions ci-après seront prévues pour assurer le confort acoustique :

Enrobage de toutes les canalisations, par bandes caoutchouc souple au droit des colliers. Les colliers employés devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant d'une amélioration d'au moins 25dB(A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu.

Fourreaux souples, type GAINOJAC).

La dilatation des canalisations devra pouvoir s'opérer librement. Les vitesses de circulation d'eau seront limitées.

Les équipements thermiques seront isolés des structures par des dispositifs anti-vibratiles.

Limites de bruit ambiant – définition :

Ces limites de bruit ambiant sont fixées toutes sources confondues et concernent principalement les bruits de ventilation, les bruits occasionnés par les circulations verticales mécanisées, les bruits émis par les équipements électriques (y compris les appareils d'éclairage, les bruits extérieurs et d'une façon générale tous les bruits ne pouvant pas être contrôlés par les utilisateurs des locaux concernés).

- Les mesures de réception du local faisant l'objet de l'essai s'effectuent hors occupation de celui-ci. Les points de réception seront choisis correspondant, à la position la plus défavorable des occupants dans un rayon d'1 m.

- Les équipements présentant un caractère de fonctionnement permanent ou semi permanent ne devront pas engendrer un niveau de bruit dépassant 30dB(A) dans les locaux adjacents.
- Les installations du présent lot ne généreront pas, en marche normale, des niveaux de pression acoustique supérieures aux valeurs indiquées ci-après :
 - o Local technique : NR55 limité à 60 dB (A)
 - o Pour les bruits dus aux équipements qui fonctionnent de manière continue la tolérance usuelle admise de +/- 3 dB(A) s'applique sur le niveau global en dB(A) mais pas de tolérance de 3 dB pour chaque bande d'octave de la courbe NR.

Les installations du présent lot devront être conçues pour ne pas dépasser les niveaux de pression acoustique suivants :

- Arrêté du 18 avril 1995 et arrêté du 10 mai 1995
- Arrêté du 23 juin 1978
- Arrêté du 23 janvier 1997
- Norme française P-90-207 d'octobre 1992
- Arrêté du 28 octobre 1994 modifié par l'arrêté du 30 juin 1999
- Arrêté du 30 mai 1996
- Décret 98-1143 du 15 décembre 1998
- Les jours ouvrables de 7 à 22 heures : + 5 dB(A).
- La nuit de 22 à 7 heures : + 3 dB(A)
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation dans les établissements d'enseignement.

Le présent lot devra aussi s'assurer de répondre aux exigences décrites dans la notice acoustique de l'architecte.

Article 2.3. Circuits d'eau

Article 2.3.1. Généralités

Sauf mention contraire explicite du Devis descriptif, le réseau hydraulique comprend le réseau hydraulique, tous ses accessoires, y compris vannes, calorifuge...

Article 2.3.2. Vitesses dans les circuits d'eau

Les pertes de charge linéaires sur les circuits défavorisés n'excéderont pas 20 mmCE par mètre. Néanmoins, sur les dérivations, il sera toléré une perte de charge supérieure, avec une limite de 25 mmCE par mètre.

Les excédents de pression dynamique seront absorbés par des organes de réglage.

(a) Les vitesses maximales admises seront les suivantes :

| | |
|-----------|----------|
| ø15X21 | 0.45 m/s |
| ø20X27 | 0.55 m/s |
| ø26X34 | 0.65 m/s |
| ø33X42 | 0.75 m/s |
| ø40X49 | 0.85 m/s |
| ø50X60 | 1.00 m/s |
| ø70X2,9 | 1.05 m/s |
| ø76x2.9 | 1.10 m/s |
| ø88.9X3.2 | 1.10 m/s |

| | |
|------------|---------------------|
| ø101.6X3,6 | 1.20 m/s |
| ø114.3X36 | 1.20 m/s |
| ø139.7X34 | 1.30 m/s à 1.40 m/s |

Article 2.3.3. Tube acier et supportage

Chaque groupe d'appareils devra être isolable par vanne d'isolement ¼ de tour.

Chaque partie d'installation isolable séparément et en particulier, chaque appareil, muni d'organes de sectionnement, comportera à chacun des points bas, un robinet de vidange.

Le présent lot devra prévoir toutes sujétions de supportage des canalisations.

Distribution type barre en acier noir à souder

- Système sous avis technique valide
- Adapté aux réseaux change-over
- Pression minimum d'utilisation 16 bar.
- Assemblages de même marque que les tuyauteries.
- Accessoires de liaison au réseaux, manchons, tés, coudes, réductions, raccord et joints.

L'entrepreneur devra faire un tracé complet, coté, de tous les réseaux, il aura à vérifier sur place les emplacements, hauteurs et dégagements disponibles. La position des supports, suspentes et points fixes sera indiquée sur ce tracé.

Toutes les tuyauteries seront maintenues au niveau convenable et auront les pentes indiquées pour permettre les purges et la vidange par robinets.

Les tuyauteries et vannes seront convenablement groupées et disposées de manière à éviter la réduction des hauteurs et largeurs de passage.

Toutes les fois où les tuyaux, raccords ou accessoires en métaux différents seront assemblés, l'interposition d'une garniture isolante diélectrique Téflon ou similaire sera prévue.

Pour prévenir des fuites potentielles et intervenir aisément, les raccords seront accessibles.

Article 2.3.4. Dilatation des tuyauteries

Toutes les tuyauteries seront installées de manière à permettre leur retrait et leur dilatation sans dommage ni dégâts pour elles-mêmes ou pour l'ossature et autres ouvrages du bâtiment.

Tous les manchons souples et lyres nécessaires seront prévus à cet effet.

Les points fixes pour les sections jusqu'à 80 mm seront constitués de brides boulonnées sur cornières scellées dans l'ossature.

Pour les sections supérieures, les cornières seront soudées sur les brides et boulonnées sur l'ossature. Les points fixes seront parfaitement rigides.

Deux systèmes de dilatation des tuyauteries pourront être utilisés :

- Lyre de dilatation : L'entrepreneur fournira les notes de calcul pour chaque type de lyre.

- Compensateurs de dilatation : Ils seront en principe du type articulé à double charnières en acier inoxydable dont la nuance sera fixée en accord avec le Maître d'Œuvre compte tenu des caractéristiques.

Le montage se fera conformément aux instructions du constructeur ; en particulier en ce qui concerne la prétention à froid.

L'emploi de compensateurs de type axial est subordonné à l'accord du Maître d'Œuvre : dans le cas d'utilisation de ce type de matériel, toutes précautions relatives au guidage seront prises (en particulier les guidages de part et d'autre du compensateur) ainsi que le contrôle chimique du fluide véhicule.

Article 2.3.1. Poches d'impuretés

Au point bas de tous les circuits y compris les colonnes, il sera prévu une poche d'impuretés.

Dans le cas où le diamètre extérieur du réseau serait inférieur ou égal à $D = 60,3$ mm, le diamètre de la poche d'impuretés ne sera pas inférieur au diamètre du réseau, dans le cas contraire, le diamètre extérieur de la poche d'impuretés sera de $D = 60,3$ mm.

Chaque poche sera équipée d'une vanne à passage direct du même diamètre que la tuyauterie.

Article 2.3.1. Dispositif de purge d'air

Le réseau sera équipé de purgeur d'air automatique grand débit type FLEXVENT SUPER marque FLAMCO ou équivalent, DN 15, en partie haute, doublés de purges manuelles et en partie basse de vanne de vidange raccordée au réseau d'évacuation à la charge du présent lot.

Tous les points hauts des circuits seront munis de bouteilles de purge d'air d'un diamètre extérieur au moins égal à $D = 60,3$ mm.

Les bouteilles de purge seront équipées d'un robinet à soupape de diamètre $D=20$ mm. Les tuyauteries de vidange seront installées jusqu'à l'évacuation d'eau usée la plus proche.

Un entonnoir ou tout autre dispositif sera prévu de façon à contrôler l'écoulement du fluide. En outre, pour des pressions n'atteignant pas 10 bars ainsi que pour l'eau chaude, les bouteilles de purge seront munies d'un purgeur automatique à flotteur, avec vanne d'isolement.

Les colonnes montantes seront équipées, de purgeurs d'air automatiques isolés par un robinet à boisseau sphérique de diamètre $D = 15$ mm.

Toutes les traversées des murs ou planchers insonorisés comprendront des scellements étanches à l'air côté source du bruit et un manchon bourré sur toute sa longueur avec du Fiberglass, l'autre extrémité étant recouverte d'une planche en Fiberglass rigide.

Toutes les traversées des parois étanches comprendront un scellement étanche.

Article 2.3.2. Assemblage des canalisations d'eau

Les assemblages par bride et contre-bride devront être réalisés avec des pièces en acier forgé de dimensions et pressions normalisées en conformité avec les normes suivantes :

- Série PN 10 suivant norme NF E 29 272
- Série PN 16 suivant norme NF E 29 223

L'étanchéité sera assurée au moyen de joints Klingerit, résistants à l'action chimique du fluide, ainsi qu'à la température de service et la pression d'épreuve.

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

Article 2.3.3. Suspensions et Supports

Les tuyauteries faisant partie de nappes seront disposées sur des supports en fers U avec berceaux et suspentes réglables.

Les appareils, ne pourront pas servir d'appuis aux tuyauteries. De même, aucune tuyauterie ne devra en supporter une autre. Chaque suspente sera fixée à l'ossature séparément.

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de tous les points fixes, suspensions et supports. Il devra également la fourniture de tous les éléments de charpente, fers U, cornières, etc., nécessaires à la fixation des suspentes, supports et points fixes sur l'ossature du bâtiment de façon à répartir les surcharges en toute sécurité, cette répartition devant être approuvée par la maîtrise d'œuvre.

Les suspentes seront en tiges filetées, boulonnées sur des crampons à pattes ou en profilés type Halfen. Elles devront permettre le réglage en hauteur. Tous les boulons seront pourvus de contre-écrous.

Des supports ou traverses en cornières seront installés partout où la disposition de l'ossature l'exige. Des supports en fers U pour tuyauteries groupées pourront être utilisés partout où cela sera possible.

L'écartement maximum des suspentes sera établi d'après le tableau ci-après :

| Tuyauterie | Diamètre de la tige | Espacement maximum |
|----------------------|----------------------------|---------------------------|
| Jusqu'à 33/42 mm | 10 mm | 1.80 m |
| De 40/49 et 50/60 mm | 12 mm | 2.75 m |
| De 66/76 à 90/102 mm | 16 mm | 3.00 m |
| De 100 à 200 mm | 20 mm | 3.60 m |
| De 250 à 400 mm | 25 mm | 3.60 m |

Dans tous les cas où des suspentes ou des consoles devront être scellées dans le béton armé, on prendra soin de ne pas diminuer sa résistance ou percer l'étanchéité qui le recouvrirait. D'une façon générale, tous les points fixes, suspentes et supports, seront disposés de façon à ne causer aucun dommage ou affaiblissement à l'ossature du bâtiment, ni pendant la pose, ni en service.

Article 2.3.4. Peinture antirouille

Toutes les parties métalliques, calorifugées ou non, non galvanisées, tuyauteries, fourreaux, colliers, etc. seront recouvertes de 2 couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

Tous les supports d'appareils seront soigneusement brossés (particules superficielles de terre, rouille, calamine, etc.), puis recouverts de deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

La fixation de l'isolant sera réalisée par feuilards métalliques ou par bandes textiles adhésives espacées de 0,50m (utilisation du fil de fer est à proscrire).

Toutes les parties apparentes seront en plus recouvertes de 2 couches de peinture de finition d'un RAL de finition au choix du maître d'ouvrage.

Article 2.3.5. Isolation des tuyauteries

L'isolation thermique de ces équipements devra être conforme à la norme AFNOR NF P 52-306-1.

Généralités :

Les classes minimums à respecter sont indiquées dans chaque paragraphe concerné, à défaut d'être spécifiées, **une classe 4 devra être respectée.**

Les matériaux utilisés devront être :

- Imputrescibles dans le temps.
- Non détériorables à la chaleur.
- Non détériorables à l'humidité.
- Non inflammables qualité M1

Les certificats de classement au feu du C.S.T.B., seront à fournir impérativement.

L'isolation des circuits hydrauliques et éventuellement de l'appareillage s'effectuera après contrôle et essais d'étanchéité.

Dans tous les cas où cela est possible, le calorifuge devra être posé **sans être fendu.**

Equipements : Tous les équipements de réseaux sont calorifugés de la même façon pour éviter tout point de condensation.

Revêtement de finition en tôle isoxal à l'extérieur du bâtiment.

Nota : A chaque passage de mur coupe-feu, le présent lot devra mettre une isolation en laine de roche de chez ROCKWOOL ou équivalent, épaisseur 30 mm, débordant de part et d'autre du mur traversé de 20 cm. Cette traversée sera aussi pourvue d'un matériau résilient et d'une mousse polyuréthane coupe-feu.

Parties droites

Protection anticorrosion

Application, sur les surfaces métalliques propres, sèches et dégraissées, de 2 couches de peinture antirouille.

Réseaux et équipements « chaud » et « froids » et tout réseau soumis à la condensation :

Le calorifuge se fera dans le respect de la NF P 52-306 référence DTIJ 65.20 isolation des circuits, appareils et accessoires - température de service supérieure à la température ambiante, et de la NF P 75-411 référence DTU 67.1 Isolation thermique des circuits frigorifiques.

Isolant : Demi-coquilles, douelles, coudes, panneaux et pièces de formes en mousse de polystyrène extrudé à cellules fermées, contenant un agent retardateur de flamme. Agent gonflant de type HFC (sans CFC, sans HCFC).

Température d'usage +120°C à -150°C. Masse volumique 35kg/m³. Conductivité thermique lambda 29 à 10°C.

Sauf stipulation contraire dans l'article concerné du présent CCTP.

Collage : Le matériaux isolant est collé au réseau.

Jointoyage : le jointoyage longitudinal et circonférentiel est également assuré par bande de recouvrement.

Sauf stipulation contraire dans l'article concerné du présent CCTP.

Equipements : Tous les accessoires et équipements des réseaux sont calorifugés de la même façon pour éviter tout point de condensation lié à une différence de matériaux, de discontinuité de conductivité.

Les classes des calorifuges seront strictement respectées, celles-ci étant interdépendante de la nature de la tuyauterie, de la nature de l'isolation et de son épaisseur.

Les canalisations seront calorifugées sur tous leurs parcours afin d'éviter toute condensation, accessoires compris.

Fixation de l'isolant

La fixation de l'isolant sera réalisée par support isolé de technologie Kooltherm FM ou équivalent, venant supporter le tuyau autour de son calorifuge, limitant par conséquent les ponts thermiques.

Revêtement de protection et finition

Revêtement de finition par feuille multicouche, pare vapeur, en aluminium et grille de verre laqué blanc classé CL-s2,d0 pour øext. Selon la norme EN 13501-1

Sauf stipulation contraire dans l'article concerné du présent CCTP.

Coudes et Points Singuliers

Il sera utilisé des coudes préformés et pièces de formes usinées de la même épaisseur que les parties droites. Les éléments seront maintenus par cerclage métallique insensible à la corrosion.

Les vannes ou brides seront calorifugées par les éléments standards, au moyen de 2 demi-boîtiers isolés en laine de verre haute densité l'ensemble restera parfaitement démontable par des fermetures à levier en acier inox.

La finition du calorifuge sera réalisée à l'identique de celle des parties droites.

NOTA :

Pour les parties sinueuses en petit diamètre ($DN_{ext} < 34$ mm) où les coudes sont façonnés sans gabarit, l'isolation pourra être réalisée en manchon souple type ARMSTRONG IT/ ARMAFLEX d'épaisseur correspondant aux température d'usage.

L'isolation thermique de ces équipements devra être conforme à la norme AFNOR NF P 75-411 (D.T.U. 67-1).

Article 2.3.6. Robinetterie et accessoires - généralités

Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN le nom du fabricant, et le sens du fluide.

Les robinetteries en acier et en fonte se différencieront l'une de l'autre par une peinture différente du corps.

Le PN minimal admis sera le PN 10.

A l'intérieur d'un bâtiment et sur une même colonne de distribution le PN des vannes, robinets, etc. aux différents piquages sera le même sur toute la hauteur et égal au PN le plus important (sauf indications contraires).

Les vannes ou robinets à orifices taraudés comporteront un bouchon mâle, ceux à brides seront munis d'une contre-bride pleine boulonnée.

Les marques énumérées dans le présent chapitre le sont pour indiquer la qualité minimum requise. Celles utilisées effectivement seront choisies d'après les recommandations du fabricant pour chaque emploi particulier.

Lorsque les vannes devront être montées dans des positions autres que verticales, d'après les plans ou à cause des sujétions de remplacement, elles devront être garanties en conséquence.

Des brides spéciales seront prévues pour des pressions supérieures.

Vannes – généralités

Des vannes à passage direct et des vannes papillons seront utilisées pour les isolements et des robinets à soupapes seront employés, sauf indications contraires, pour le réglage du débit.

Les plans, schémas des tuyauteries et tableaux de signes conventionnels, indiquent les types de vannes à installer.

Les vannes seront conformes au modèle et à la fabrication indiquée ci-après ou analogues approuvées.

Les vannes seront avec levier isolé et col allongé, calorifugées par coquille.

Vannes à passage direct

Ce seront des organes de fermeture par tout ou rien et elles ne devront pas être utilisées pour effectuer un réglage de débit.

Elles seront de type papillon à oreilles taraudées à siège sphérique avec réducteur et volant pour les diamètres importants (diamètre supérieur ou égal à DN50), ou à boisseau sphérique à passage intégral pour les petits diamètres (diamètre inférieur à DN 50).

Robinetts à soupape

Ces organes d'obturation comporteront un clapet s'appuyant sur un siège en acier inox. Ils devront être employés chaque fois que l'on devra effectuer un réglage de débit.

Ces vannes de réglage avec mesure du débit seront de type TA Control (ou équivalent) permettant les fonctions suivantes :

- Mesure électronique du débit
- Réglage du débit
- Fermeture du débit sans dérèglement
- Inviolabilité du réglage
- Vidange

Clapet de non-retour

Sur les installations de chauffage en particulier pour les diamètres à partir du DN 50.

Les clapets anti-retours seront de type sandwich montage entre bride, à double battant acier inox 304, les ressorts seront en acier inox, le corps sera en fonte, les joints NBR (nitrile). Type 895 de marque SOCLA ou équivalent.

Pour le clapet installé sur les réseaux de chauffage et d'alimentations d'eau strictement inférieure au DN 50, il sera utilisé des clapets en corps bronze à montage à visser, équipé de joint nitrile avec ressort inox et obturateur en polyacide Type 100ME de marque SOCLA ou équivalent.

Article 2.3.7. Soupapes de sécurité

Les réseaux d'eau glacée et d'eau chaude seront protégés contre toute surpression accidentelle par deux soupapes. Ces dernières seront tarées à une pression de service.

Les soupapes de sécurité seront réputées particulièrement étanches et leur détermination sera soumise à l'ingénieur.

Article 2.3.8. Vannes de régulation

Les vannes de régulation seront à commande électrique. Elles seront toutes du type à trois voies ou deux voies.

Ces vannes seront déterminées par le fabricant d'après les pressions et les débits indiqués sur les plans.

Article 2.3.9. Tube PVC évacuation

Les tubes utilisés seront en chlorure de polyvinyle non plastifié, conformes à la norme NF T 54.017. Ils devront avoir obtenu l'agrément du C.S.T.B. La pression de service sera de 2,5 kg/cm² pour les évacuations.

Les diamètres correspondants seront ceux indiqués par la norme.

Les réseaux seront supportés par collier PVC espacés suivant la norme de pose du PVC.

Les assemblages seront réalisés par les procédés suivants :

Par emboîtement mâle et femelle, les deux parties ayant été soigneusement essuyées, dégraissées et dépolies à la toile émeri fine, enduites de colle spéciale et emmanchées.

Par raccords moulés GIRPI ou NICOLL.

Les emboîtements entre tuyaux ou accessoires PVC et tubes ou accessoires métalliques des appareils sanitaires seront exécutés de manière identique par brides mobiles, le collet étant rapporté par soudure de préférence au collet façonné sur le tube lui-même, l'assemblage se faisant ensuite par joint thermoplastique et boulons.

Les réseaux comporteront des culottes de visite à chaque dérivation et à chaque pied de chute et tous les 3ml sur les longueurs droites.

Le fabricant retenu devra attester qu'une part de sa fabrication est réalisée à partir d'un minimum de matériaux recyclés.

Article 2.3.10. Désolidarisation des conduits et canalisations

Toutes les canalisations d'un diamètre inférieur ou égal 50 mm sont fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient. Les matériaux utilisés sont du type Collier STAB1L SIKLA de marque SONAIRTEC ou équivalent.

En tout état de cause, les matériaux employés doivent avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant une amélioration d'au moins 19 dB(A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu. Elles sont fixées de préférence sur des parois lourdes. Les coudes brusques et piquages en équerre sont à proscrire.

Les canalisations d'un diamètre supérieur 50mm seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort de type W 30Hanger de marque SONAIRTEC ou équivalent. Chaque traversée de paroi doit être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient du type GAINOJAC de marque SOMECA ou équivalent.

Les calfeutrements des trémies correspondantes se font au mortier lourd dans le cas de parois béton ou maçonneries.

L'entreprise concernée se coordonnera avec l'entreprise d'isolation, plâtrerie et cloisons sèches pour les calfeutrements et rebouchages réalisés dans le cas de traversées de cloisons sèches et doublage.

Les trémies sont rebouchées au mortier lourd au droit du franchissement de chaque plancher. Le titulaire se coordonnera à ce sujet avec le titulaire du lot Gros-Œuvre.

Article 2.3.11. Support des tuyauteries

Le supportage se réalise par colliers à contrepartie démontable à tige à scellements, ou à pattes à vis. Les colliers peuvent être doubles. Il est prévu dans tous les cas, un système entre support collier et canalisation en interposant une bague caoutchouc, type MUPRO ou similaire.

Il doit être prévu (norme NF P 41.203) :

- 1 collier tous les 1 m pour les tubes jusqu'au Ø 25
- 1 collier tous les 1.5 m au-dessus.

La fixation des colliers dans les cloisons à parement plâtre mince est réalisée par chevilles métalliques à compression genre "MOLLY" avec patte à vis et rosace.

Fixation par tamponnage à vis avec collerette d'écartement.

Tous les supports et colliers seront isolés des canalisations par des bagues anti-vibratiles en élastomère de 3 mm d'épaisseur minimum, d'isolant marque MUPRO.

Les supports seront en acier galvanisé ou, dans le cas de supports préfabriqués, revêtus de deux couches de peinture antirouille.

Pour les tubes acier :

Collier à 2 boulons et contrepartie démontable, vis de fixation, fixation sur trous tamponnés.

Il sera prévu :

- 1 collier par mètre, pour les tubes jusqu'au diamètre 25mm,
- 1 collier tous les 1.25 m, pour les tubes au-dessus de 25 mm de diamètre.

Dans tous les cas, il sera prévu un collier pour les tubulures entre 0.5m et 1 m de longueur.

Pour mémoire : fixation par ½ collier et vis et non clips, bague d'isolation suivant nature des fluides véhiculés.

Espacement :

- Point de fixation à proximité immédiate de chaque culotte ou branchement,
- Point de fixation sur les morceaux de longueur supérieure ou égale à 1 m,
- Point de fixation chaque fois que nécessaire pour assurer le maintien des conduites lors des tests en pression d'eau (compensation des poussées sur les coudes, pieds de chute, etc.)
- Les points fixes seront disposés en fonction des réseaux pour éviter toutes possibilités de contre-balancement.

Le présent lot devra transmettre au bureau de contrôle un détail et justificatif des fixations des équipements créés sur les structures existantes.

Article 2.3.12. Liaison équipotentielle

En tant qu'élément conducteur, la tuyauterie en acier doit être connectée au conducteur principal de terre du bâtiment, dans le respect des prescriptions techniques de la norme NF C 15.100.

Le présent lot aura toutefois à préparer sur les collecteurs de chauffage dans la sous-station, un œilleton dans un fer plat soudé sur le tube à partir duquel sera raccordée la cosse de terre par le biais d'un boulon avec rondelle et écrou, pour une résistance inférieure à 100 ohms.

Par ailleurs, le présent lot devra assurer la continuité de terre entre le jeu de brides de toutes vannes. Cette continuité devra se faire par une câblette de cuivre nu de section 10 mm², les extrémités serties sur une cosse à oreille, et fixées à l'un des boulons du jeu de brides.

Une mesure de validité de la résistance de terre devra être confirmée lors des essais. A la réception des ouvrages, celle-ci sera vérifiée et notifiée sur le rapport final.

Article 2.3.1. Fourreaux

Domaine d'utilisation : traversée dans les planchers, voiles et cloisons.

La libre dilatation des tuyauteries doit toujours pouvoir s'effectuer (avec un jeu de 3 mm entre fourreau et calorifuge ou tube)

L'extrémité des fourreaux effleure les murs, sera arasée à 5 mm sous les plafonds, et dépasse le percement des planchers de 2 cm au minimum (4 cm dans les pièces humides). Toutes les dispositions seront prises pour éviter la projection des poussières ou la transmission des bruits par ces fourreaux d'un local à l'autre (cordons de mastic souple).

Cloisons : fourreau annelé en PVC type ICO 5 APE diamètre intérieur 9.3 mm à 14 mm

Murs : fourreau lisse en polychlorure de vinyle rigide type IRO 5 APE diamètre intérieur 12.07 mm à 55 mm

Les fourreaux seront réalisés en tube ou cadre en acier galvanisé. Le jeu sera de 3 mm entre le calorifuge et le fourreau. Cet espace sera rempli d'une tresse élastique en matériau non inflammable, tenu en place par des gouttes d'un mastic souple adhérent étanche, soit sur le calorifuge, soit sur le fourreau.

La mise en place des fourreaux et cadres se fera sous la responsabilité de l'entreprise chargée de ce lot, toutes les précautions devront être prises pour protéger le calorifuge et le bourrage entre calorifuge et fourreau contre toute introduction de sable ou de débris divers. Ceci peut être réalisé par un enrobage de bande adhésive qui sera retiré ultérieurement à la remise en route.

Article 2.3.2. Fixation de l'isolant

La fixation de l'isolant sera réalisée par feuillets métalliques ou par bandes textiles adhésives espacées de 0,50m (l'utilisation du fil de fer est à proscrire).

Article 2.4. Repérage et étiquetage des équipements

En règle générale, l'identification des réseaux devra être conforme aux teintes conventionnelles inspirées de la norme NF X 08-100.

Repérage des réseaux par un étiquetage adhésif format 200x30mm collé directement sur la face visible du tube à intervalle régulier de l'ordre de 4m environ et portant la mention de la desserte, ex. : « CHAUFFAGE, ALLER, RETOUR, ZONE, etc. ».

L'identification du fluide sera aussi accompagnée d'une flèche précisant le sens de circulation du fluide.

Identifier toutes les vannes d'isolement, de réglage, de vidange par des étiquettes rigides en bakélite fixées à la poignée de manœuvre par une boucle en fil d'acier, et portant l'affectation de la desserte.

Toutes les dispositions seront prises pour permettre un repérage aisé de la totalité des installations hydrauliques, aérauliques et électriques et notamment :

- Tous les appareils et les vannes porteront une étiquette gravée, posée sur support métallique.
- Les canalisations seront repérées par des couleurs conventionnelles et le synoptique de distribution (avec données de température, équilibrage, débits, puissance, numérotation, etc...) sera disposé en local technique.
- Etiquetage de tous les organes de contrôle et de réglage.
- Canalisations avec flèches indiquant la nature et le sens des fluides (représentation normalisée)

- Etiquetage de l'ensemble du matériel installé.
- Numérotation des vannes (isolement et équilibrage)

Chaque vanne de groupe d'appareil, antenne, et tous les équipements comporteront un numéro d'item et la destination :

ex : VP 001 - CH - A - 001 Vanne papillon / numéro 1 / Chauffage / Bâtiment A/ Zone affectée 001

ex : VR 002 - CH - A - 002 Vanne réglage/ numéro 2 / Chauffage / Bâtiment A/ Zone affectée 001

Ces indications seront gravées sur des plaques PVC de coloris conforme à la nature du fluide transporté, elles seront accrochées par chaînette aux canalisations ou supports. Ces indications seront reportées sur les plans d'approbations et de recollement.

Toutes les tuyauteries avant calorifuge seront repérées aux couleurs conventionnelles. Sur le calorifuge des circuits les réseaux seront repérés par bandes adhésives conventionnelles avec indication du sens du fluide suivant l'article « identification des réseaux ».

Ces indications seront gravées sur des plaques PVC de coloris conforme à la nature du fluide transporté, elles seront accrochées par chaînette aux canalisations ou supports. Ces indications seront reportées sur les plans d'approbations et de recollement.

Toutes les tuyauteries avant calorifuge seront repérées aux couleurs conventionnelles. Sur le calorifuge des circuits les réseaux seront repérés par bandes adhésives conventionnelles avec indication du sens du fluide.

Article 2.5. Régulation

Article 2.5.1. Généralités

Les spécifications ci-après décrites ont pour but de définir les dispositifs d'automatismes et de régulation numérique réalisée sur les équipements thermiques, pour assurer les séquences de fonctionnement et le maintien des conditions requises.

L'ensemble du matériel provient d'un même constructeur, sauf matériel spécifique n'entrant pas dans sa gamme mais nécessaire au bon fonctionnement.

Les dispositifs de régulation et d'automatismes mis en œuvre doivent permettre l'échange d'informations par un réseau de **communication de type bus de terrain**.

Article 2.5.2. Contexte réglementaire

Le décret BACS donne un rôle central aux « Systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments ».

En terme d'obligation, 2 éléments majeurs :

- ☑ Installation de systèmes de régulation et GTB de classe C pour les installations de chaud et de froid les plus énergivores (supérieures à 290 kW) dans tous les bâtiments tertiaires d'ici 2025,

- ☑ Installation d'une régulation terminale (intelligente) pièce par pièce dans tous les bâtiments neufs et lors du remplacement du générateur dans les bâtiments existants à compter du Juillet 2021,
- ☑ Disposer d'un contrat de maintenance dédié.



Classe A : GTB à fort rendement
Classe B : GTB et régulation avancée
 Com. entre la régulation terminale et primaire
Classe C : GTB et régulation standard
Classe D : Fonct. manuel, pas de régulation

Référentiel :
NF EN ISO 52120-1:2022

Les spécifications ci-après décrites ont pour but de définir les dispositifs d'automatismes et de régulation numérique réalisée sur les équipements thermiques, pour assurer les séquences de fonctionnement et le maintien des conditions requises.

L'ensemble du matériel provient d'un même constructeur, sauf matériel spécifique n'entrant pas dans sa gamme mais nécessaire au bon fonctionnement.

Les dispositifs de régulation et d'automatismes mis en œuvre doivent permettre l'échange d'informations par un réseau de communication.

Toutes les sujétions de compatibilité des équipements, des passerelles, des réseaux de liaison doivent être comprises et permettre le bon fonctionnement du système de manière réactive et représentative.

Article 2.5.3. Contexte réglementaire

Le système de GTB à installer doit être ouvert, flexible, évolutif, convivial, sécurisé et en classe A-B de la norme ISO 52120-1 pour :

- ☑ Assurer le contrôle complet et natif du chauffage, de la ventilation et de la climatisation, de manière individuelle ou combinée,
- ☑ Réduire la consommation énergétique du bâtiment (Demandes d'énergies, implication de l'utilisateur dans les économies d'énergie),
- ☑ Se prémunir des cyberattaques,
- ☑ Autoriser toutes évolutions et modifications se présentant dans la vie du bâtiment avec des logiciels de programmation automatés gratuits et sans licences,
- ☑ Eviter les systèmes de monopole avec revendeur unique ou mise en service constructeur

Il doit être conçu pour offrir :

- ☑ Des fonctions de régulation répondant à la classe A de la norme ISO 52120-1,

- ☑ Des outils intuitifs et faciles à utiliser pour la surveillance, la maintenance, l'analyse et la gestion des équipements techniques du bâtiment,
- ☑ Des fonctionnalités impliquant l'utilisateur dans une démarche d'économies d'énergie
- Des protocoles ouverts et standards (Bacnet incluant le profil B-BC (Rev 1.15), Modbus, KNX, ...),
- ☑ Des interfaces locales et déportées pour afficher, ajuster, configurer et programmer l'installation à partir de n'importe quel site dans le monde,
- ☑ Du matériel de régulation en stock dans le département 64 et pensé pour assurer une maintenance rapide,
- ☑ Une cybersécurité accrue de l'installation (Communication encryptée, HTTPS, gestion des certificats et interface KNX IP Secure ...),
- ☑ Une ingénierie à distance pour limiter les déplacements,

Il propose :

- ☑ Un meilleur confort aux occupants des locaux.
- ☑ L'accroissement de l'efficacité des installations techniques du bâtiment (Classe A-B de la norme ISO 52120-1)
- ☑ Une réduction des frais de maintenance et des factures énergétiques.
- ☑ Une durée de fonctionnement prolongée des installations techniques du bâtiment.
- ☑ Un cycle de vie des produits de 15 à 25 ans ainsi que le maintien de la gamme et des outils de programmation pour au moins 10 ans

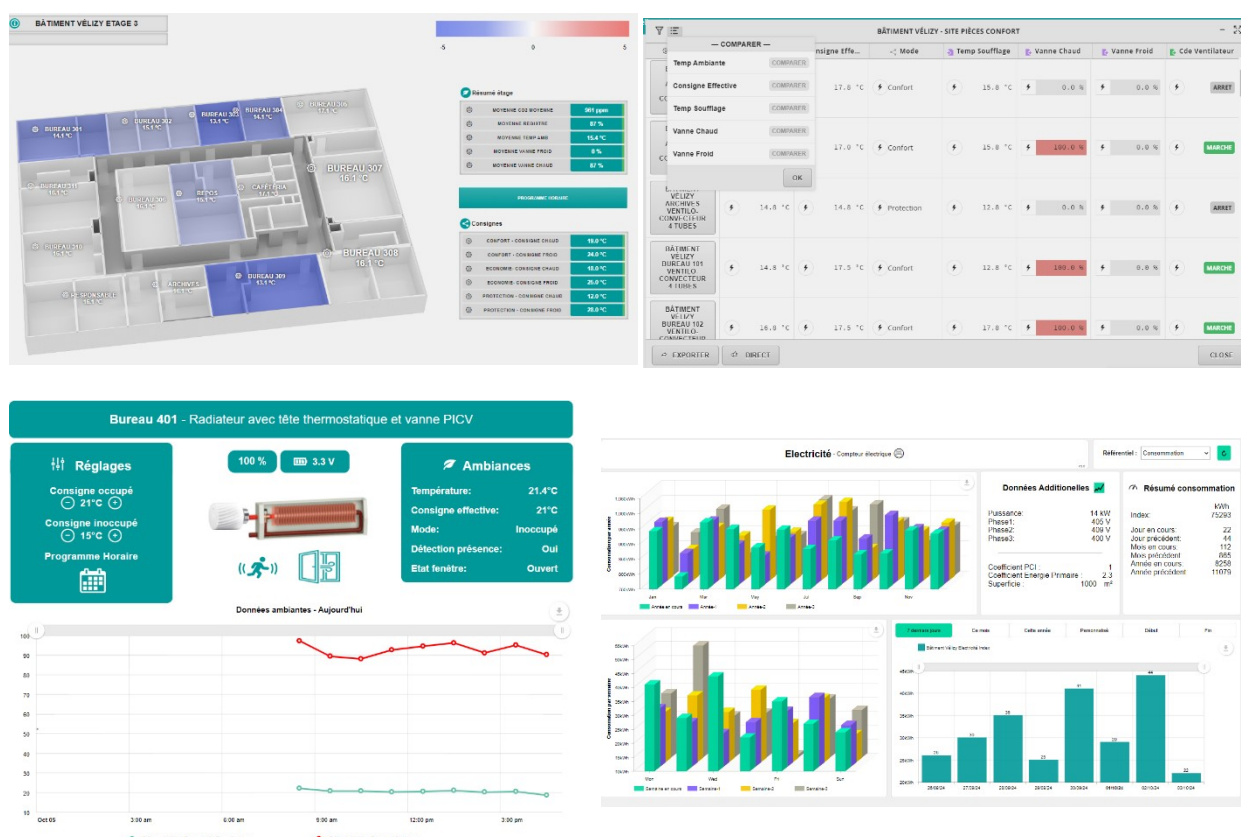
Il gère :

- ☑ Régime Confort / Pré confort / Réduit / Hors gel sur programme horaire, et renvoi de défaut :
 - La gestion des PAC Bâtiments A-B et Bâtiment C,
 - Des vannes pompes de circulations secondaires,
 - Des radiateurs,
 - Des VRV Bâtiment A,
 - La remontée des compteurs
 - ...
- ☑ Conservation des données de production et de consommation énergétiques du bâtiment par zone fonctionnelle sur une durée de 5 ans à l'échelle mensuelle ([décret n°2020-887 du 20 juillet 2020](#))

A minima, il sera développé les vues suivantes :

- ☑ Page d'accueil avec renvoi vers les pages créées dans l'architecture,
 - ☑ Plans de niveaux avec ensemble des équipements repris sur la GTB
- Il sera mis en place par zone des moyennes de % ouvertures d'actionneurs, températures ambiantes et autres afin de faciliter la maintenance
- ☑ Affichage des données supervisées pour chaque équipement :
 - 1 imagerie par Chaufferie ou Sous station
 - 1 imagerie par plateau

- 1 imagerie par radiateurs
 - 1 imagerie par Unités intérieures
 - 1 imagerie par compteurs avec cumul journalier, semaine, mensuel
 - 1 imagerie spécifique pour report de défaut/alarme
- ✓ Affichage des historiques, période d'archivage requise de 3 ans
 - ✓ Création intuitive de Dashboard énergétique
 - ✓ Tableau de synthèses des équipements avec comparaisons et valeurs en live
 - ✓ Carte thermique avec nuancier de couleur pour identifier visuellement les écarts Température mesurée/consigne



Article 2.5.4. Capteurs

Les différents capteurs utilisés qu'ils soient montés sur gaines en ambiance ou sur tuyauteries sont du type « actifs ».

Ils délivrent un signal normalisé de 0 - 10 volts, proportionnel à la plage de mesure choisie. Le transmetteur de signal est incorporé au niveau de l'élément de détection.

Les plages de mesure des capteurs et leur précision sont déterminées en fonction des besoins des boucles de contrôle et font l'objet d'une note présentée à l'approbation du bureau d'études, il en est de même de leur implantation.

D'une façon générale :

- Les sondes d'immersion sont montées de préférence dans un coude de la tuyauterie avec prise à contre-courant.

- Les sondes extérieures sont convenablement installées (abri du soleil, ...).

Article 2.5.5. Régulateurs numériques configurables

Les régulateurs numériques assurent les fonctions de régulation et d'automatisme. Ils sont débroschables et montés en armoire (ou en coffret). Ils peuvent être disposés en façade ou en fond d'armoire.

Dans tous les cas, ils seront équipés en face avant ou sur un module déporté d'un clavier de commande des fonctions, des consignes et des états d'une clé de verrouillage des commandes.

Ils sont en mesure de gérer :

- Les entrées analogiques (A.I.) 0 - 10 volts (ou 4 - 20 mA)
- Les entrées logiques (D.I.) tout ou rien
- Les sorties analogiques (A.O.) 0 - 10 volts (ou 4 - 20 mA)
- Les sorties logiques (D.O.) :
- Tout ou rien (TOR)
- Les incrémentables qui tiennent compte du temps de course de l'actionneur.

Les entrées sont traitées grâce aux :

- Modules de régulation interne (P.PI.PID)
- Blocs de calcul (segmentation - enthalpie - optimisation - temporisation - etc.)
- Modules logiques (fonctions booléennes).

Des modules d'extension, locaux ou déportés au droit de leur utilisation (liaison par bus), peuvent éventuellement augmenter la capacité du régulateur de base et compléter les fonctions d'automatisme

Afin de s'adapter à toutes les boucles de réglage et d'automatisme des diverses installations, ces régulateurs numériques sont configurables. Ils doivent fonctionner d'une manière autonome mais également être adressables afin de présenter la possibilité par l'intermédiaire de leur liaison série d'être reliés en réseau et de communiquer avec un poste central.

La configuration de ces régulateurs doit être impérativement très conviviale. Pour cela elle doit être graphique afin qu'elle puisse être accessible à l'installateur et à l'utilisateur. Ceux-ci, moyennant les supports nécessaires peuvent d'une façon autonome, procéder aux créations ou aux modifications d'applications. En raison du temps nécessaire à son apprentissage, un langage de type BASIC, PASCAL ou équivalent n'est pas accepté.

Article 2.5.6. Vannes de régulation

Les vannes de régulation sont à actionneur électrique. Elles sont à 2 ou 3 voies selon le cas.

Leur dimensionnement est étudié de telle sorte qu'en position "débit maximum" et pour un même local, la somme des pertes de charge "organe de réglage" (vanne) soit égale à la somme des pertes de charge "organe réglé" (batterie par exemple).

De plus, dans tous les cas, la vanne a une autorité positive sur l'organe réglé.

Pour les vannes papillon, si le diamètre de la vanne est inférieur à celui de la tuyauterie, il est fait appel à des convergents divergents, qui seront intégrés dans le calcul de celle-ci.

Les vannes sont sélectionnées de façon telle que les phénomènes de cavitation soient évités, en vérifiant que l'accélération du liquide au passage entre le siège et le clapet ne provoque pas la transformation partielle de celui-ci en vapeur.

De même, il convient de vérifier que la pression statique n'atteindra pas une valeur correspondant à la tension du liquide à la température de l'écoulement.

Les vannes de régulation à deux voies ont un clapet à caractéristiques "pourcentage égal" et les vannes à trois voies une caractéristique binaire.

Elles sont équipées d'un corps en fonte et taraudées jusqu'à un diamètre de 50 mm et de brides au-delà.

Elles répondent aux normes PN 16, sauf indications contraires.

Le type de commande du clapet est en acier inoxydable. Le presse-étoupe est en Téflon ou en joints "O.RING" selon l'application.

Article 2.5.7. Servomoteurs

Les servomoteurs sont à action incrémentables (3 points) et 2 sens de marche. Ils peuvent être équipés d'un positionneur 0 - 10 volts selon les besoins de la chaîne de régulation concernée.

Ils peuvent comporter un ressort de rappel (suivant application). Leur alimentation est en 220 V - 1 - 50 Hz leur force est en concordance avec l'organe piloté.

Article 2.5.8. Potentiomètres

Des potentiomètres de point de consigne à distance sont utilisés pour permettre d'ajuster les valeurs des régulateurs, soit depuis la façade de l'armoire, soit depuis un autre local.

Article 2.5.9. Organes de sécurité

Sécurité antigel :

Elle sera assurée par un thermostat de conception électromécanique avec réglage du point de consigne sur l'appareil lui-même.

Article 2.5.10. Equipement électrique

Force motrice et chauffage 400 V - 3 - 50 Hz et/ou 220 V - 1 - 50 Hz.
Télécommande 48 V ou 24 V.

Article 2.5.11. Déclassement (ou compensation de rendement)

Un facteur de déclassement minimum de 10 % sera appliqué sur toutes les barres collectrices, isolateurs, contacteurs, fusibles, démarreurs etc. ...

Le soumissionnaire devra, dans son offre, préciser le facteur de compensation choisi.

Article 2.6. Architecte du système

L'architecture du système de GTB respectera le modèle à 3 niveaux :

Niveau 1 :

Le serveur Web multi protocole Desigo OPTIC de marque Siemens ou techniquement qui permettra de générer graphiques et imagerie en HTTPS et HTML5 donc sur n'importe quel support et de manière sécurisée.

Niveau 2, le niveau automatisme. On y trouve :

Les automates PXC5.E24 ou techniquement équivalent avec les modules d'entrées sorties additionnels avec antenne Wifi pour exploitation en local

Niveau 3, le niveau terrain. On y trouve :

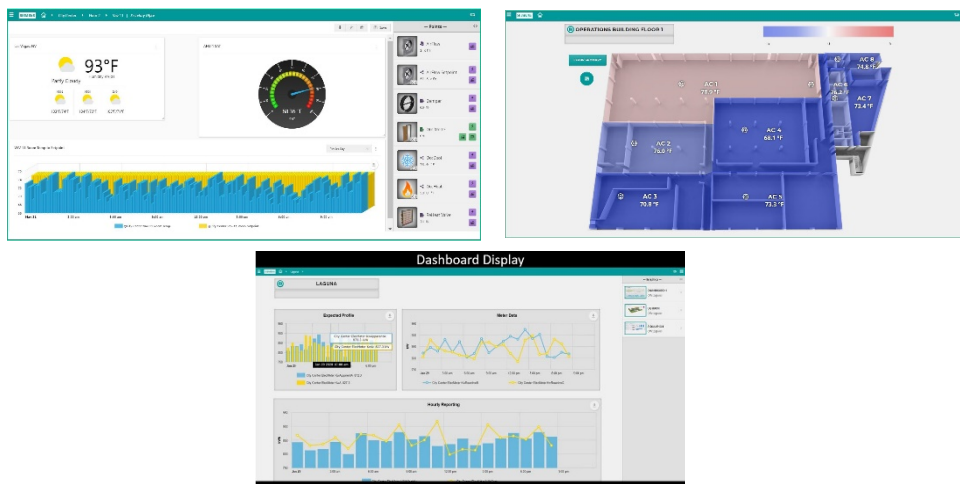
- Les unités intérieures de VRV existantes du bâtiment A,
- Les PACs
- Les robinets connectés LoRa avec sonde intégrée et détection automatique de l'ouverture des fenêtres. Possibilité de brider les consignes sur les têtes.
- Les pompes de distribution
- Les compteurs d'énergie,...

Article 2.7. Niveau gestion

Un système de serveur Multiprotocole sera mis en place le site de type Desigo Optic ou techniquement équivalent. Ce système permettra entre autres :

- ✓ La visualisation en HTML5 (n'importe quel support) et HTTPS (sécurisé) de l'ensemble de l'installation génie climatique
- ✓ La modification des réglages selon les droits d'accès
- ✓ La gestion des programmes horaires et des alarmes
- ✓ Une gestion Cloud incluse les 2 premières années

Il sera visible n'importe quel support tablette, smartphone, PC. L'affichage s'adaptera automatiquement avec un mode Smartphone en vue texte et tactile intuitif.



Article 2.8. Réseaux secondaires circuit radiateur**Article 2.8.1. Fonctionnement en mode automatique**

Le commutateur Local/Arrêt/Distance, placé en façade de l'armoire positionné en distance détermine le fonctionnement des pompes.
Les pompes seront mise en service en fonction d'un programme horaire.

Article 2.8.2. Fonctionnement en mode manuelle

Lorsque le commutateur Local/Arrêt/Distance est sur local. La gestion des automatismes ainsi que les sécurités ne sont plus assurées par l'automate.

Article 2.8.3. Gestion des défauts**Alarme type 1 (verrouillant avec réarmement en local) :**

Sur synthèse défaut manque d'eau l'automate gère
L'arrêt des pompes

Sur défaut de discordance pompe 1 l'automate gère
L'arrêt de la commande de la pompe
Mise en service de la pompe de secours

Sur défaut de discordance pompe 2 l'automate gère
L'arrêt de la commande de la pompe
Mise en service de la pompe de secours

Alarme type 2 (bloquant sans réarmement)

Sur défaut pompe 1 l'automate gère
L'arrêt de la commande de la pompe
Mise en service de la pompe de secours

Sur défaut pompe pompes 2 l'automate gère
L'arrêt de la commande de la commande
Mise en service de la pompe de secours

Article 2.8.4. Séquence de marche commutateur sur auto

Sur demande de marche, la séquence est :

1. Commande de la pompe prioritaire,
2. Contrôle de la discordance pompe entre la commande est le retour de marche,
3. Cumul du temps de fonctionnement

Article 2.8.5. Séquence d'arrêt commutateur sur auto

Sur demande d'arrêt, la séquence est :
Mise à l'arrêt de la pompe en service

Article 2.8.6. Séquence de marche commutateur en position local

Sur ordre de marche en manuel donné par l'exploitant, la séquence est :

1. Contrôle des défauts (fonction électromécanique),
2. Commande de la pompe sélectionnée depuis le commutateur en façade de l'armoire électrique,
3. Cumul du temps du de fonctionnement de la pompe en service.

Article 2.8.7. Répartition du temps de fonctionnement

La priorité des pompes est inversée automatiquement toutes les 200h de fonctionnement.

Au retour à la normale de la prioritaire, la pompe de secours

Article 2.8.8. Secours mutuel des pompes

En cas de défaut de la pompe prioritaire, la pompe en défaut est arrêtée immédiatement. La commande de la pompe de secours est activée.

Au retour à la normale de la pompe prioritaire, la pompe de secours est arrêtée et la pompe prioritaire reprend son fonctionnement.

Article 2.8.9. Régulation des PACs

Maintien de la température du départ circuit en fonction de la température extérieure par action (PI) sur la vanne 3 voies :

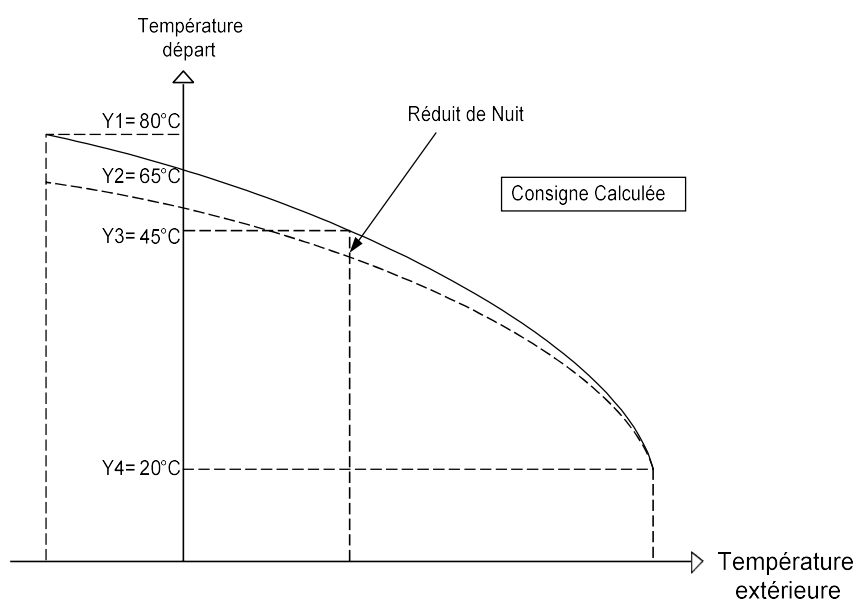
=> Température de départ minimum à 20°C.

=> Température de départ maximum à 80°C

Une consigne calculée est déterminée suivant la loi de régulation.

Ci-dessous, les paramètres X1, X2, X3, X4 (Température air extérieure) et Y1, Y2, Y3, Y4 (Température de départ) sont modifiables depuis le poste de supervision GTB.

X1=-5°C X2= 0°C X3= 10°C X4= 20°C



En période d'inoccupation (mode réduit de nuit) le chauffage sera relancé, une consigne sera déterminée et mise à disposition sur le poste de supervision qui agira sur le réseau en cas où la température intérieure mesurée sera inférieure.

Lorsque cette période est active les vannes des réseaux seront ouvertes à 100%.

Article 2.9. Niveau automatisé

Article 2.9.1. Descriptifs du niveau automatisé et liste du matériel

Les régulations de la production, ainsi que les compteurs seront intégrés et communicants Modbus. Les automates PXC5.E24 de marque Siemens ou techniquement équivalent piloteront les PACs, les sous stations et remonteront les compteurs Mbus et Modbus.

Synthèse des fonctionnalités attendues des automates :

- ✓ Fonction de régulation selon le profil B-BC (Alarme, calendrier, tendance et protection des accès)
- ✓ Communication BACnet testée par BTL sur IP (BACnet/IP ou BACnet/SC) ou BACnet/MSTP selon le standard BACnet et le profil B-BC (Rev 1.15)
- ✓ BACnet Secure Connect (Hud ou Node)
- ✓ Dual Ports Ethernet (daisy chain)
- ✓ Compatible IPv4
- ✓ Interface web embarquée pour affichage et configuration des points de données de l'appareil
- ✓ Librement programmable (proche de la norme CEN 1131). Tous les blocs de fonction, disponibles dans la librairie, peuvent être connectés graphiquement.
- ✓ Programmation et mise en service avec l'outil convivial ABT Site grâce notamment aux blocs de fonctions graphiques
- ✓ Connexion WLAN sécurisée pour la programmation et la mise en service
- ✓ Accès Cloud : Accès à distance sécurisé avec ABT Site
- ✓ Sans pile : Sauvegarde de l'heure pendant 7 jours (Supercap)
- ✓ Pile CR2032 en option pour sauvegarde de l'heure jusqu'à 10 ans (non inclus)
- ✓ Permet la connexion directe de modules d'extension d'entrées/sorties (TXM1) (alimentation embarquée). Il est possible d'utiliser une alimentation séparée TXS1.12F10 si la puissance requise dépasse celle délivrée par l'automate Desigo PXC7.
- ✓ Automate système pour Automates PXC4, PXC7, DXR au travers des protocoles BACnet/IP, BACnet/SC ou BACnet/MSTP.
- ✓ Tension d'alimentation : 24V AC
- ✓ Montage sur rails DIN normalisés ou mural
- ✓ Borniers débrochables
- ✓ Intégration de systèmes et appareils Modbus, Mbus et KNX



Article 2.10. Niveau terrain

Article 2.10.1. Descriptifs du niveau terrain : régulateurs et sondes terminales

Le matériel proposé en régulation terminale pour les radiateurs seront des têtes radio LoRa de type MCVICTHER001 revendue par SIEMENS ou techniquement équivalent.



Fonctionnalités attendues :

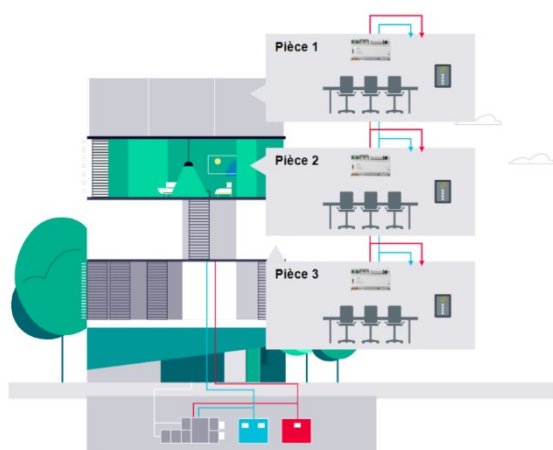
Introduction sur les fonctions centrales

Un bâtiment est réellement optimisé et performant que si l'ensemble des régulations sont interconnectées et travaillent en parfaite coordination en prenant en compte les conditions climatiques. Ce concept est réalisé au travers des fonctions centrales, ce fonctionnement est autonome et complètement indépendamment de la supervision. Les fonctions centrales transmettent à chaque régulateur de pièce les informations nécessaires pour prévenir des surconsommations et optimiser le confort des utilisateurs.

Production basée sur les besoins

Cette fonction permet de calculer une compensation à apporter sur les consignes de production d'eau chaude et d'eau froide en fonction de la consommation des régulateurs de

Efficacité énergétique maximale avec ventilation à la demande



Seule l'énergie nécessaire est fournie par la centrale de traitement d'air/production chaud et froid.

L'interaction entre les appareils de régulation de pièce et les automates primaires est la clé pour optimiser un bâtiment.

Les fonctions centrales sont natives dans les bibliothèques et peuvent être facilement configurées.

Elles garantissent que les limites de température, de qualité de l'air et d'humidité ne sont pas dépassées et réduisent la consommation d'énergie.

Classes d'énergie BACS-EN 5120 (ancien EN 15232)

- Performance énergétique élevée
- Avancée
- Standard
- Faible efficacité énergétique



pièces. Cette fonction collecte les besoins des régulateurs pour ensuite calculer et communiquer aux automates gérant les productions de chaleur et de froid une compensation afin d'optimiser au maximum les installations.

Gestion Manager / Subordonné

L'utilisation du modèle « subordonné » est utile que lorsqu'il y a plusieurs têtes thermostatiques dans une même pièce mais avec une seule sonde de température externe. Dans tous les autres cas, le modèle « manager » devra être utilisé.

Détection des ouvertures des fenêtres

Lors d'une chute de température intempestive, la tête radio commandée fermera la vanne radiateur pendant une durée définie afin de faire des économies d'énergies sans contact de feuillure.

Article 2.10.2. Descriptifs du niveau terrain : vanne radiateurs

La régulation et l'équilibrage hydraulique des régulations terminales seront réalisés avec des vannes de régulation indépendantes des variations de la pression type VPD, VPE, VPU de marque Siemens ou techniquement équivalent. La vanne combinée devra intégrer un organe de régulation et un régulateur de pression différentielle.

La classe de pression nominale sera PN10.

La température du fluide devra être comprise entre 1 et 120°C

La molette de réglage de limitation du débit maximum ne devra pas être visible directement afin de prévenir tout dérèglement malveillant. Aucune pièce additionnelle ne sera requise pour effectuer ce réglage.

La vanne pourra être utilisée comme limiteur de débit



Vannes thermostatiques avec régulation de pression différentielle intégrée pour installations de chauffage à deux tubes (radiateurs)

Article 2.10.3. Organes de sécurité

Sécurité antigel :

Elle sera assurée par un thermostat de conception électromécanique avec réglage du point de consigne sur l'appareil lui-même.

Article 2.10.4. Equipement électrique

Force motrice et chauffage 400 V - 3 - 50 Hz et/ou 220 V - 1 - 50 Hz.

Télécommande 48 V ou 24 V.

Article 2.11. Armoires électriques

L'adjudicataire du présent lot devra l'ensemble de protections et raccordement, de ces équipements suivant les limites de prestations définies dans ce document.

Un contacteur manuel laissé à la disposition de l'exploitant, permettra de remettre manuellement la tension en cas de besoin.

Tous les composants de l'armoire seront issus (sauf impossibilité) du même fabricant.

La disposition interne de l'armoire sera étudiée de façon à permettre les interventions uniquement sur la face avant.

Les composants seront disposés d'une façon logique, basée sur la séquence de fonctionnement. D'autre part, leur remplacement (en cas de défaillance) devra s'effectuer le plus aisément possible.

Les démarreurs seront situés dans les armoires et sélectionnés pour un fonctionnement permanent à 55° C.

Ils répondront au tableau ci-après :

| | | |
|--------------------------|---|--|
| <i>Jusqu'à 8 CV</i> | <i>Tout moteurs</i> | <i>Court-circuit</i> |
| <i>de 8 à 20 CV</i> | <i>Utilisations normales, ventilateur en charge, etc.</i> | <i>Etoile – triangle</i> |
| <i>de 20 à 50 CV</i> | <i>Toutes utilisations</i> | <i>Résistance statorique ou résistance liquide</i> |
| <i>de 50 à 100 CV</i> | <i>Tout moteurs</i> | <i>Démarrage rotorique</i> |
| <i>Au delà de 100 CV</i> | <i>Tout moteurs</i> | <i>Démarrage sur auto-Transformateur</i> |

Des relais ampèremétriques et voltmétriques de type thermique seront prévus sur chacune des phases des démarreurs de manière à couper l'alimentation en cas soit de rupture de courant, soit d'une sérieuse chute de tension et/ou d'une surintensité.

Appareillage

Il sera monté sur châssis en fer profilé DRN.

Ces châssis devront être aisément démontables de l'avant. Les différents appareils devront être fixés solidement par des vis appropriées à leurs charges.

Il sera également prévu un emplacement pour l'incorporation des platines de régulation.

La mise en place d'éléments provoquant un échauffement implique une ventilation statique ou dynamique de l'armoire. Dans tous les cas, une filtration est à prévoir entrée et sortie d'air par un média sec.

Toutes les armoires seront équipées d'un éclairage intérieur donnant une intensité lumineuse correcte en fonction de la grandeur de l'armoire, commandé par l'ouverture de l'une des portes et des deux prises de courant mono 220 V + terre et 48 ou 24 volts en façade.

Câblage

Le câblage sera exécuté sous goulottes plastiques de dimensions appropriées. Ces goulottes ne devront être remplies qu'à la moitié de leur profondeur.

Le câblage sera effectué en câbles de la série U 1000 CN.

Ils seront de section appropriée suivant la puissance.

Aucun câble ne sera inférieur à 1,5 mm² pour les télécommandes et signalisations, et 2,5 mm² pour les alimentations force.

Les conducteurs seront de couleurs différentes suivant les tensions et les phases.

Chaque conducteur comportera à chaque extrémité et en parcours une bague plastique de repérage entourant le câble dans sa totalité.

Les raccordements se feront par des cosses ou des embouts sertis à la pince. Les raccordements sur les contacteurs seront faits de telle sorte que l'on puisse aisément insérer une pince ampèremétrique, (arrêt sur peigne obligatoire).

Identification des appareils

Tous les appareils situés à l'intérieur de l'armoire seront repérés par des étiquettes plastiques gravées et vissées sur le châssis de supportage.

Ces étiquettes comporteront le repère du schéma et l'appellation en clair de l'appareil alimenté (voir fin de paragraphe).

Façades

La façade comportera des voyants de signalisation, des commutateurs de commande, des voltmètres, ampèremètres, et appareils divers, tels que demandés sur les schémas.

Un schéma synoptique de l'installation de chauffage desservie sera fixe à demeure, et sous protection, sur la face avant de l'armoire.

L'identification se fera par des étiquettes gravées et vissées.

Ces étiquettes comporteront l'appellation en clair de l'appareil alimenté.

Tous ces appareils en façade seront repérés.

Voyants

Pour chaque appareil, un voyant unique sera installé :

Voyant allumé - fonctionnement de l'appareil.

Voyant clignotant – défaut.

Voyant éteint – arrêt.

Alarme

Pour un défaut quelconque, déclenchement d'une alarme sonore et lumineuse clignotante.

Prévoir un bouton d'arrêt Klaxon.

Chaque câble d'alimentation force des moteurs et de télécommande comprendra un conducteur supplémentaire pour la mise à la terre.

Les presse-étoupe nécessaires aux passages des câbles à la pénétration dans les armoires et dans les appareils sont à prévoir au présent lot.

Dans le cas d'utilisation de câbles multiconducteurs de liaison, des conducteurs supplémentaires seront prévus (20% environ avec un minimum de deux).

Essais lampes de signalisation

Un bouton poussoir pour essai de fonctionnement de l'ensemble des voyants placés en façade de l'armoire, sera prévu.

Liaisons extérieures

Les câbles utilisés seront de la série RO 2V, sauf stipulation contraire. Les sections seront calculées suivant le tableau 3 S de la norme C 15.100 en tenant compte du coefficient de proximité.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité (sur le bornier de l'armoire et sur l'appareillage d'utilisation) et en parcours à intervalles réguliers, par des bagues plastique indestructibles.

Au raccordement sur les borniers armoires, les câbles devront être fixés et les conducteurs raccordés de telle façon que l'on puisse aisément insérer une pince ampèremétrique (arrêt sur peigne obligatoire).

Les câbles seront mis en place soit sur chemins de câbles soit sous tubes acier.

Les chemins de câbles ne seront utilisés qu'à partir de trois câbles.

Pour des quantités inférieures, les câbles seront posés sous tubes d'acier jusqu'à 0,5 m de hauteur et sur colliers tamponnés au-dessus (espacement maximum des colliers : 0,33 m).

Les chemins de câbles ne devront présenter aucune discontinuité : ils seront éclissés entre eux et mis à la terre.

Ils devront être parfaitement rigides, d'équerre, de niveau et ne présenter aucune arête vive (aucune flèche ne sera admise).

Les supports de chemins de câbles seront galvanisés.

Les câbles seront soigneusement rangés en nappe dans les chemins de câbles sans toutefois dépasser la moitié de la hauteur du chemin de câbles.

Ils seront fixés par des colliers par groupes de quatre au maximum.

L'espacement maximum des colliers sera de 0,33 m.

Pour chaque chemin de câbles, le tableau 52 H de la norme C. 15.100 sera respecté.

Les fourreaux acier seront soigneusement ébarbés et comporteront des embouts de protection aux extrémités.

Afin de préserver l'accessibilité permanente à tous les câblages, la séparation de supportage entre courant fort et courant faible (télécommande) devra être assurée depuis les armoires jusqu'aux appareils terminaux.

Les fourreaux en acier ne devront créer aucun pont rigide pour les alimentations d'appareils placés sur des systèmes anti-vibratiles.

Article 2.12. Formation du personnel

Le titulaire du présent lot prévoira une journée de formation auprès du personnel du Maître d'Ouvrage, afin de le former à l'utilisation, l'exploitation et la maintenance des équipements objet du présent marché.

La date sera définie 15 jours à l'avance pour validation du maître d'ouvrage.

CHAPITRE 3. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE

Article 3.1. Contexte des travaux

Pour faire suites aux divers diagnostics, sur les systèmes de production de chauffage du CFP de la commune de Muret, le maître d'ouvrage engage des travaux de réfection de ces derniers.

Ces travaux s'inscrivent dans une démarche d'optimisation énergétique et de diminution des coûts de maintenance.

Article 3.2. Principe

Les travaux consistent au remplacement des systèmes de chauffage. La régulation associée sera également créée.

Il sera prévu à la charge du présent lot, les travaux principaux suivants :

- ☑ La dépose des 4 chaudières,
- ☑ La dépose partielle de réseaux de chauffage en vide sanitaire,
- ☑ La réfection de réseau de chauffage dans les vides sanitaires y compris calorifuge,
- ☑ La mise en place des 3 nouvelles PAC AIR/EAU haute température,
- ☑ La mise en place d'un écran acoustique des PACs,
- ☑ La mise en place du système hydraulique dans les 2 chaufferies (Bâtiments A-C) et la sous-station (Bâtiment B),
- ☑ La mise en place de vannes de réglage en pied de colonnes (Bâtiments A-B-C),
- ☑ La mise en place de robinets thermostatiques intelligents sur les radiateurs existants,
- ☑ La mise en place d'une GTB sur les systèmes de chauffage remplacés et les équipements de climatisation existants, reprenant les 3 bâtiments concernés par le projet,
- ☑ Création d'un réseau enterré entre bâtiments et local TGBT indiqué dans la partie 2 du CCTP,
 - Exécution des sondages de reconnaissance des réseaux et levées topographiques,
 - Travaux de génie civil,
 - Travaux de canalisations, vannes d'isollements et câbles CFO/CFA,
 - Essais hydrauliques,
 - Mise en service des installations et vérification du bon fonctionnement
- ☑ Formation de l'exploitant pour la mise en service, le suivi et l'exploitation des équipements thermiques.

Ces travaux engendrent des prestations de carottages, de percements et de calfeutrements pour le passage des réseaux

Les travaux se dérouleront en site occupé. Après travaux la continuité des services devra pouvoir être assurées lors des interventions localisées de maintenance. Une attention particulière sera portée à la qualité de mise en œuvre de la distribution isolée et à la maintenance aisée des installations après travaux.

Article 3.3. Installation de chantier

Article 3.3.1. Généralités

La maîtrise d'ouvrage mettra en place, l'accès à des sanitaires, une salle de réunion et une salle à manger pour l'entreprise.

Le présent lot devra l'amener et repli des installations de chantier suivantes :

- Stockage
- Benne éventuelle

Pour toute la durée du chantier. Installation pendant la période de préparation.

E titulaire aura à sa charge la bonne tenue et le nettoyage quotidien des locaux.

Article 3.3.2. Amenée, replis et remise en état

La prestation comprend la préparation (géotextile, etc.) l'aménée, les replis des installations, les transports et la remise en état dito existant de la zone de stockage après travaux (nettoyage compris).

Article 3.3.3. Prédimensionnement

Le dimensionnement et l'implantation définitive sont à la charge de l'entreprise d'exécution sous validation préalable du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

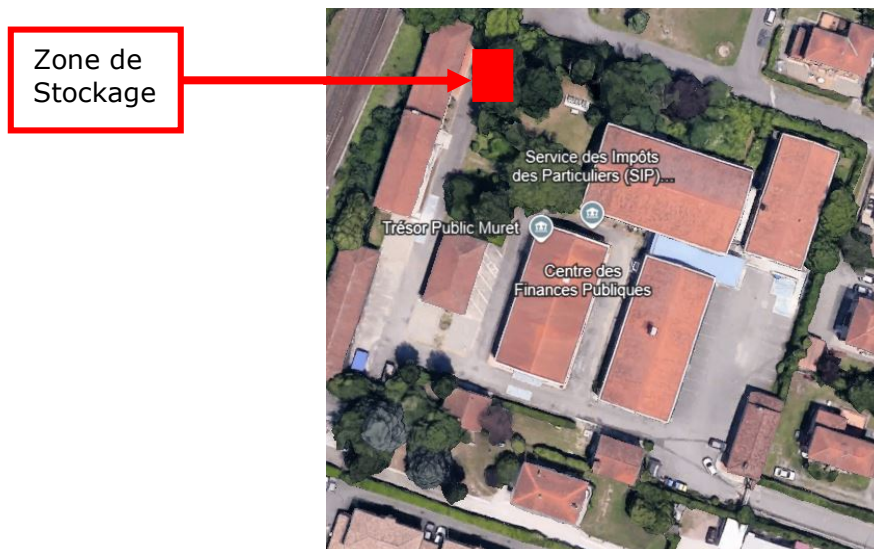
Caractéristiques dimensionnelles :

- 1 zone de stockage : 6.00 x 2.50m.

Caractéristiques structurelles :

- Les installations seront conformes aux règles structurelles en vigueur concernant ce type d'installation, suivant la localisation des travaux.

Article 3.3.4. Implantation - Zone de stockage



Article 3.4. Phasage

Les travaux se dérouleront en site occupé et s'effectueront à l'avancement suivant le phasage réalisé par le maître d'œuvre, conformément aux plans et au planning, joints au dossier de consultation.

Une attention particulière sera portée au respect strict de ces exigences.

L'achèvement de chaque zone sera suivi d'une réception de la zone concernée, par conséquent l'ensemble des travaux alloués à la zone à réceptionner : protections, chauffage, second œuvre et nettoyage, s'entendent achevés totalement.

Pour permettre la gestion des retours du personnel aucuns retards ne sera tolérés, ces derniers engendreront des pénalités journalières. Les effectifs et horaires d'intervention seront donc ajustés en conséquence.

Des périodes de « déménagement » sont prévues et distinguées sur le planning du dossier de consultation. Les travaux d'une zone seront achevés et réceptionnés avant cette période. Lors de la consultation l'entrepreneur pourra apporter des remarques sur ce dernier, en visant une optimisation technique ou financière, cependant il devra strictement s'y conformer. Une variante pourra éventuellement être formulées en détaillant précisément les impacts de cette dernière sur l'ensemble du projet.

Le phasage des travaux pour l'exécution des principaux travaux sera défini dans l'ordre suivant :

- 1- Travaux de VRD pour passage du réseau de chauffage et câble CFO/CFA en enterré,
- 2- La dépose des 4 chaudières y compris toutes sujétions,
- 3- La mise en place des 3 nouvelles PAC AIR/EAU haute température avec dalle béton,
- 4- La mise en place du système hydraulique dans les 2 chaufferies (Bâtiments A-C) et la sous-station (Bâtiment B) y compris aménagement suivant CCTP,
- 5- La dépose partielle de réseaux de chauffage en vide sanitaire (bâtiment A),
- 6- La mise en place de nouveau réseau de chauffage dans les vides sanitaires y compris calorifuge,
- 7- La mise en place d'une GTB sur les systèmes de chauffage remplacés et les équipements de climatisation existants, reprenant les 3 bâtiments concernés,
- 8- La mise en place de robinets thermostatiques intelligents sur les radiateurs existants,
- 9- La mise en place d'un écran acoustique des PACs.

Article 3.5. Déplacement du mobilier et équipement de téléphonie-informatique

Le maitre d'ouvrage prend en charge en interne les déplacements du mobilier et du personnel entre chaque phase/zone :

- Mobiliers de bureaux (bureaux, armoires...) et contenus.
- Matériels informatiques des bureaux (PC, écran, téléphonie...)
- Brassage informatique suite au déplacement du personnel.

Le présent lot devra toutes les sujétions de coordination avec les services informatiques si nécessaire.

Article 3.6. Déplacement du personnel

Le maître d'ouvrage prend en charge les déplacements du personnel, en interne si nécessaire.

Le maître d'ouvrage prend en charge les fléchages directionnels provisoires pour orienter le personnel ou le public au sein du bâtiment et ses extérieurs.

Des mesures de télétravail seront envisagées, il n'est pas prévu de bureaux provisoires.

Article 3.7. Protection des ouvrages existants

Le présent lot devra prévoir des bâches, des films polyanes, des feuilles souples cartonnées, de plaques isorel ou équivalent, de protections de sol, selon le risque de dégradation, sur leurs surfaces d'intervention.

Mise en place de protections des murs, sols, moquettes et escalier si nécessaire.

En aucun cas les mobiliers non déplacés restants dans les locaux seront utilisés pour poser les matériaux, matériels, équipements et outillages des entreprises.

Les mobiliers (armoires, bureaux) seront bâchés et les sols seront revêtus, par le présent lot.

Les encadrements des portes des zones seront protégés contre les chocs.

Un nettoyage de chantier journalier sera exigé pour éviter tout risque de propagation d'impureté.

L'entreprise devra toutes précautions liées à la protection des ouvrages dans les locaux sensibles (salle serveur, salle informatique, archives, local électrique).

Quotidiennement, les colonnes ouvertes seront bâchées par polyane en dehors des heures interventions.

L'entrepreneur devra faire réaliser un reportage photos avant et après intervention, sur la totalité de l'emprise des travaux, installations de chantier comprises. Le reportage photo sera transmis à la maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre qui jugeront de sa qualité, et transmettront leurs approbations ou les compléments à réaliser par l'entrepreneur. En cas d'élément non relevé avant travaux et identifié comme étant dégradé après travaux, l'élément sera considéré comme étant neuf avant l'intervention et l'entrepreneur devra la réfection à neuf de cet élément considéré dégradé par les travaux (bâti ou système).

Article 3.8. Cantonnement localisé

Ponctuellement, le projet implique des interventions partielles dans certains bureaux selon la phase. Le présent lot devra la mise en œuvre de bâche de séparation entre la zone chantier et la zone bureau occupée.

S'il y a lieu, la mise en place d'un cantonnement (taille, emplacement, date d'installation, branchements, raccordements...) sera faite en accord avec les Services Techniques de l'Établissement et toutes les dispositions prises seront stipulées dans un plan de prévention.



L'entrepreneur devra prévoir le balisage, les protections et la signalétique adaptés.
Le balisage chantier (intérieur et extérieur) sera réalisé par le titulaire.
Le balisage personnel et visiteur (intérieur et extérieur) sera réalisé par le CFP de Muret.

Avant toute intervention nécessaire dans un local potentiellement occupé, l'entrepreneur est tenu d'en informer le maître d'ouvrage et d'obtenir son accord sur la période et durée d'intervention. L'entrepreneur avertira le maître d'ouvrage sur les nuisances potentielles liées à son activité.

Article 3.9. Effectifs et horaires d'intervention

Le titulaire devra s'adapter aux contraintes d'horaires pour les travaux en zone d'activité. En conséquence le présent lot devra prévoir les effectifs suffisants afin de mener à bien l'opération sans impacter les occupants, dans le respect du planning contractuel.

Le titulaire devra prévoir des heures de travail en dehors des heures d'occupation, soir et weekend pour les coupures, les découpes, les déposes, la réfection des pieds de colonnes, activités bruyantes et les remises en fonctionnement afin de mener à bien l'opération sans impacter les occupants.

Le titulaire devra restreindre les nuisances à son maximum pour ne pas gêner l'activité des usagers.

Les travaux engendrant des nuisances sonores seront réalisés en heure décalées :

De 17h à 21h et principalement le samedi (toute la journée).

En cas de croisements de flux, il est prévu des interventions, des approvisionnements, des évacuations, des percements, des burinages et autres activités bruyantes et/ou engendrant des vibrations, en horaires décalées et limitées à certains créneaux horaires resserrés en accord avec la maîtrise d'ouvrage : des horaires de nuits seront envisageables, mais il sera privilégié des créneaux horaires de 17h à 21h du lundi au vendredi et principalement le samedi (toute la journée).

Conformément à la réglementation, il sera spécifié que le personnel de l'entreprise intervenante soit facilement identifiable grâce à un badge professionnel et à une tenue soignée portant le logo de l'entreprise.

Article 3.10. Continuité de service

Le titulaire effectuera les coupures de chauffage (travaux prévus en période de chauffe) par zone et devra la continuité de service **par tous les moyens nécessaires** (création de réseau provisoire, réseau parallèle, flexible ...etc).

Les travaux ayant lieu une partie en période de chauffe, le présent lot devra la fourniture de convecteurs électriques, si nécessaire, afin d'apporter la continuité de service essentielle au confort des occupants.

Le phasage et les cantonnements seront réalisés afin que l'entreprise ne soit pas au contact direct du public. Les interactions avec le personnel seront également limitées au maximum (escalier, bureaux...etc).

Le maintien en fonctionnement total ou partiel des zones proches des travaux sera assuré suivant les configurations matérielles rencontrées.

- Dans tous les cas la protection des personnes et des biens sera assurée conformément aux règles en vigueur.
- Les travaux réalisés dans les zones les plus exploitées (exemple : accueil) feront l'objet d'une planification particulière et pourront être réalisés en horaire décalé afin de perturber le moins possible les occupants et visiteurs.
- Les travaux seront réalisés si nécessaire en espaces confinés.
- Aucun entreposage n'est autorisé en dehors des zones autorisées expressément pour les travaux.
- Aucun local sera utilisé comme stockage intérieur sans accord préalable du maître d'ouvrage.
- Les accès devront rester libres et propres, en particulier les issus de secours.
- Les manutentions et circulations provoquées par les travaux seront réalisées afin de ne pas perturber le bon fonctionnement des services.
- Les coupures réseaux seront planifiées à l'avance, en accord avec le maître d'ouvrage, et feront l'objet d'une procédure qui sera transmise pour validation.
- Avant toutes déposes ou consignations, il sera effectué un repérage, permettant ainsi de diminuer le risque de coupure intempestive d'un circuit ne faisant pas partie de la zone incriminée par ces travaux.
- L'ascenseur le cas échéant sera exclusivement réservé au personnel du site.

Hormis les zones affectées aux travaux de l'entreprise, la continuité de service devra être totale lors des travaux.

- La continuité de service sera assurée par la mise en œuvre de vannes d'isolement et d'équilibrage pouvant se fermer totalement sur chaque niveau et chaque antenne secondaire. Les colonnes seront réalisées en horaire décalé.

Les vannes permettront une coupure par antenne, par niveau et par colonne dans le but de maintenir à la fois une continuité de service en période de travaux et en période d'exploitation/maintenance.

Article 3.11. Sécurité incendie

Les escaliers seront accessibles par les ouvriers et le personnel afin de conserver les évacuations existantes, en corrélation avec le nombre de personne à évacuer en cas d'incendie (conservation des unités de passage).

Article 3.12. Dépose

Article 3.12.1. Dépose chaudières

Il est prévu au présent lot, la dépose et l'évacuation des 4 chaudières et réadaptation des réseaux hydrauliques.



Chaufferie Bâtiment A



Sous station Bâtiment B



Chaufferie bâtiment C

L'évacuation se fera par palan de levage et chariot de manutention

Article 3.12.2. Dépose partielle des réseaux de chauffage

Il est prévu au présent lot, la dépose et l'évacuation des éléments suivants :

- Réseaux de chauffage en vide sanitaire (Bâtiment A)

Le titulaire, à la suite de la dépose des tuyauteries, devra s'assurer de l'état du plancher bas du RDC. Il prévoira si nécessaire la reprise de calfeutrement aux endroits où cela l'impose.

Article 3.13. Origine des installations

Prévoir l'alimentation électrique des installations depuis le Tableau Général Basse Tension (TGBT), via TD suivant les cas, y compris le raccordement du système neuf de supervision.

Le présent lot devra la mise à jour des schémas électriques des Tableaux Divisionnaires existants.

Le présent lot devra également la mise en place d'un arrêt d'urgence du système de chauffage à positionner à l'accueil de l'établissement.

Article 3.14. Production

Article 3.14.1. Températures d'eau dans les circuits

Les émetteurs en chauffage fonctionneront à $\Delta T = 20 \text{ K}$:

Régime : 65°C/45°C, dito existant.

Cf. prescription particulière.

Article 3.14.2. Remplissage en eau de l'installation

Le présent lot devra le complément de remplissage pour compenser les vidanges suivant préconisation fournisseur (PAC, radiateurs existants) sous validation du maître d'œuvre en phase d'exécution.

L'entrepreneur remettra la fiche d'auto contrôle de remplissage de l'installation attestant de la conformité du remplissage dans le DOE.

En cas d'additifs chimiques tels que antigel, traitement anti-boue, le présent devra consulter le constructeur afin d'obtenir la validation.

Article 3.14.3. Pompe A Chaleur

Les pompes à chaleurs air/eau seront implantées en extérieur, fonctionneront uniquement en mode chaud.



Implantation des Pompes A Chaleur

Une nouvelle zone sera à aménager afin d'implanter les 3 futures pompes à chaleur. Cette zone prendra à minima 35 m² au sol.

Une dalle béton sera mise en place pour positionner les PACs. Des tranchées seront réalisées afin d'accéder aux sous stations.

Le régime de température en chaud sera de 65/57°C.

Les calculs détaillés des besoins de chaud seront à la charge du titulaire :

Caractéristiques PAC

Bâtiment A-B :

Qté : 2

- | | |
|-------------------------------|---|
| • Besoins en mode chauffage : | 2 x 90 kW, pour la température hiver de base (-5°C) |
| • Alimentation électrique : | 400 V, 50 Hz, triphasé Facteur de puissance 0.87 |
| • Intensité de démarrage : | 230 A |
| • COP à +7°C : | ≥ 2,6 |

Bâtiment C :

Qté : 1

- Besoins en mode chauffage : 1 x 37 kW, pour la température hiver de base (-5°C)
- Alimentation électrique : 400 V, 50 Hz, triphasé - Facteur de puissance 0.87
- Intensité de démarrage : 192 A
- COP à +7°C : $\geq 2,2$

La pompe à chaleur aura les caractéristiques suivantes :

- A minima du R32 (PRG 675), ou fluide à PRG inférieur ou idéalement du R290 (PRG 3)
- 2 circuits de réfrigérant indépendants
- Compresseurs SCROLL
- Ventilateurs hélicoïdes bas niveau sonore
- Echangeur de chaleur en aluminium à micro canaux
- Batterie de condenseurs en V à angle ouvert
- Certification Eurovent
- Un sectionneur général
- Un jeu de plots anti vibratiles à ressort

L'inversion du cycle sera réalisée par une vanne 4 voies sur le circuit frigorifique. Le changement de fonctionnement de la PAC, mode chaud se fera manuellement.

Equipement électrique de la pompe à chaleur :

- 1 armoire de commande avec interrupteur général de sécurité, contacteur de puissance pour les compresseurs et les ventilateurs, transformateurs pour les circuits de commande, protection des circuits de puissance et de télécommande - Coffret IP54 résistant aux intempéries
- 1 régulation communicante
- 1 compteur de consommation électrique pourvu d'un intégrateur, communiquant directement une valeur chiffrée (pas d'impulsions)

La mise en service de l'équipement sera directement faite par le constructeur.

Article 3.14.4. Châssis support

L'équipement extérieur sera mis en œuvre sur des un châssis acier et plots anti vibratiles, le tout reposant sur un socle béton de 20cm minimum d'épaisseur.

Le présent lot devra la réalisation du socle béton ainsi que l'étude de structure correspondante. L'espace de service et de maintenance demandé par le fabricant sera obligatoirement assuré, l'entrepreneur est tenu de vérifier que le matériel qu'il propose est adapté aux conditions du projet. Le socle devra être équipé d'une attente PVC DN 100 pour l'évacuation des condensats.

Article 3.14.5. Ecran acoustique

Les PAC devront être équipées d'une enveloppe acoustique performant de type écran acoustique.

La solution devra avoir un indice d'affaiblissement devra correspondre au décret n°2006-1099 du 31 août 2006 sur le bruit de voisinage.

Il est préconisé la mise en œuvre d'un **écran acoustique** autour des PAC et des VRV existants.

L'écran acoustique formant une enceinte constituée de 4 pans devra surplomber les appareils d'au moins 1 000 mm, soit une hauteur de 2 500 mm au minimum par rapport au sol. Il sera placé au maximum à 1 200 mm des appareils.

En conséquence, les pans les plus longs auront une longueur minimale de 10 000 mm et les plus courts une longueur minimale de 7 000 mm.



Vue en plan d'implantation de l'écran acoustique

Les panneaux composant ces écrans présenteront un indice d'affaiblissement RA minimal de 33 dB, un coefficient d'absorption α_w minimal de 0,8, auront une épaisseur de 50 mm et la constitution suivante :

- ☑ Tôle extérieure en acier de 15/10e mm d'épaisseur,
- ☑ Laine de roche de 50 mm d'épaisseur, présentant une masse volumique de 50 kg/m³ et revêtue d'un tissu de verre anti-érosion,
- ☑ Tôle acier intérieure perforée à 30 % au minimum (pour la protection mécanique, facultatif).

Ces panneaux seront de type Decaroc Acoustique Design du fabricant Isocab ou équivalent. Ces panneaux devront être parfaitement jointifs entre eux et contre l'édicule afin d'éviter toute fuite acoustique. Ils seront fixés sur une ossature dimensionnée de telle sorte que l'ensemble puisse résister aux efforts dus au vent.

Charge de rupture : 166 kg/m² (pression d'un vent à 180 km/h)

Implantation, accessibilité et facilité de maintenance suivant plan (à adapter en fonction des PAC et des espaces de maintenance).

Article 3.14.6. Réservoir tampon

Un réservoir tampon sera installé, pour garantir la durée de fonctionnement et les débits volumiques des Pompes à Chaleur, selon schéma de principe, et devra satisfaire les dispositions suivantes :

- jaquette calorifugée contre la condensation
- pression de service : 3 bars maxi.
- température maxi : 95 °C

Le réservoir tampon sera équipé d'un purgeur et d'un robinet de vidange.

Article 3.14.7. Panoplie hydraulique Pompes A Chaleur

La panoplie des PACs comportera les éléments suivants :

- 1 jeu de manchettes anti-vibratiles et 2 vannes d'isolement aux raccordements sur la PAC
- 1 manomètre avec prise de pression, montage pour mesure de pression différentielle amont et aval de la PAC
- 2 soupape de sécurité sur le départ
- 1 contrôleur de débit sur l'aller
- 1 vanne de réglage
- Filtre à tamis avec vanne de vidange
- Vanne d'isolement pour le filtre
- 1 pompe double à débit constant, avec clapets anti-retour, vanne d'isolement amont et aval et manomètre de contrôle de pression différentielle
 - Débit : A calculer par l'entreprise
 - Fluide : Eau de chauffage en hiver et eau glacée en été
- Les équipements de purge manuelle, de purge automatique et de vidange
- Une bouteille casse pression, en acier noir recouvert de deux couches de peinture anti-rouille et calorifugée par 50 mm de laine minérale avec protection PVC. Elle comportera une vanne de chasse et de vidange en partie basse DN 65 et un dégazeur et un robinet de purge d'air manuelle en partie haute. Elle alimentera 1 collecteur au secondaire, avec vannes d'isolement ¼ tour papillon étanches et thermomètres à liquide 0 - 120 °C au primaire et au secondaire.
 - Bâtiments A-B :
Capacité : 1500 litres
 - Bâtiment C
Capacité : 500 litres
- Distribution hydraulique entre les Pompe à Chaleur et le ballon tampon.
- Bypasse avec vanne d'équilibrage sur les collecteurs secondaires

Article 3.14.8. Panoplie hydraulique circuits secondaires

Les départs hydrauliques vers les radiateurs existants se feront depuis une panoplie de distribution en sous-station.

Cet ensemble est constitué de :

- Deux collecteurs largement dimensionnés permettant la séparation des circuits
- La distribution hydraulique en chaufferie/sous station
- Les départs secondaires comprenant :
 - Un circulateur double monté entre vannes d'isolement ¼ tour Moteur à commutation électronique, variateur de fréquence du moteur, régulation de pression différentielle de la pompe Accessoires : manomètre de contrôle des pressions amont et aval pour prise de pression différentielle, Interface pour report de défaut sur la GTB
 - Une vanne de réglage sur le retour

- 2 thermomètres à liquide 0 - 120 °C sur le départ et le retour
- 2 robinets de vidange
- Purgeur d'air automatique
- 1 filtre à tamis sur le retour avec robinet de rinçage

Type de régulation et débit : Débit variable à calculer par l'entreprise.

Article 3.14.9. Robinetterie

La robinetterie sera conforme aux normes en vigueur, selon plans et schémas de principe hydraulique.

Tous les points hauts seront équipés de purgeurs automatiques doublés d'un purgeur manuel ramené à 1.5 m du sol.

Tous les points bas seront équipés de robinets de vidange.

Toute la robinetterie sera mise en œuvre afin de permettre un fonctionnement correct de l'installation.

Tous les circuits seront isolables.

La robinetterie d'isolement sera de type ¼ de tour, NF robinetterie, avec presse étoupe :

- taraudée, à bille chromée, passage intégral jusqu'au DN 50 à brides, à papillon, pour les diamètres supérieurs
- purgeur automatique isolable de qualité irréprochable

L'entreprise devra la fourniture et la pose :

- de clapets anti-retour NF : type toutes positions
- de purgeurs d'air à crayon, en laiton, bouchon de protection antifuites avec bague d'étanchéité, de qualité globale irréprochable, température maxi 120°C, pression maxi 10

Article 3.14.10. Compteurs de calories

Il sera prévu par le présent lot, la mise en place d'un compteur d'énergie thermique placé sur le retour, avec sondes de températures départ et retour, y compris tous les accessoires.

Article 3.14.11. Sécurité / Filtre magnétique / Protection contre l'embouage

Vase d'expansion

En chaufferie il sera fourni et posé un vase d'expansion conforme à la norme EN13831/8 avec vessie en butyle airproof étanche à l'air, sans antigel. Il sera raccordé selon schéma de principe hydraulique, sans vanne ni robinet d'isolement.

Séparateur d'air et de boues

En chaufferie, il sera fourni un séparateur d'air et de boues de grande efficacité de dégazage et d'isolation de particules solides. Avec dispositif de purge intégré. Installation sur conduite horizontale en aval des PACs, selon schéma de principe hydraulique. Compris jaquette isolante du fabricant.

Filtre magnétique

Fourniture en chaufferie d'un filtre par aimants pour élimination des boues en permanence pour un traitement minimum de 1 / 3 du débit nominal de l'installation.

Ce système assurera également la fonction de dégazage, filtration de dépôts non magnétisables par poche filtrante, nettoyage facile.

Les caractéristiques principales seront les suivantes :

- réservoir verticale en acier
- pression nominale 10 Bar
- barreau magnétique à hautes performances
- filtre à poche d'une finesse de 50 microns
- filtre à poche 50 microns supplémentaire pour remplacement
- purgeur d'air
- vanne de chasse
- manomètres pour contrôle de l'encrassement du filtre
- couvercle de visite pour entretien
- circulateur intégré monophasé, classe A, marquage « CE », à haut rendement
- vannes d'isolement papillon

Protections contre l'embouage

En fin de chantier, au moment du remplissage en eau, afin de protéger dans le temps l'installation, l'entreprise prévoira l'addition d'un inhibiteur de corrosion à l'eau du système de chauffage généralement au dosage d'1% du volume. L'inhibiteur devra être à pH neutre, agréé par le Ministère de la Santé et respectueux de l'environnement.

A la fin de chaque intervention, un test de concentration d'inhibiteur devra être effectué afin de vérifier le bon dosage d'inhibiteur utilisé, pour garantir une protection durable de l'installation.

Dans le cadre de l'exploitation de l'installation, il est recommandé de procéder lors de la visite annuelle à un contrôle du dosage avec le test de concentration. C'est pourquoi, il est important de coller sur les PACs l'étiquette du type de traitement utilisé et à quelle date.

Nota : l'entreprise devra respecter les recommandations des différents fabricants afin de respecter et maintenir le ph maximum tolérable sur le matériel.

Rapport d'intervention

L'entreprise devra :

- respecter les recommandations des différents constructeurs afin de respecter et maintenir le ph maximum tolérable sur le matériel (aluminium, acier.) et les matériaux de distribution (cuivre, acier, polyéthylène...) ; dans tous les cas, l'entreprise devra tenir compte de la présence d'aluminium
- à la fin des travaux, des échantillons d'eau du circuit de chauffage traité et d'eau de remplissage qui seront transmis à un laboratoire d'analyse ; un rapport d'analyse mentionnant les qualités d'eau du circuit et la validité de son traitement sera envoyé en retour au maître d'ouvrage avec copie au bureau d'études.

Article 3.14.12. Remplissage, analyse d'eau

Le titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose d'une panoplie de remplissage EF de l'installation comprenant les équipements suivants :

- Un filtre à tamis DN 20.
- Un compteur d'eau DN 20
- Un disconnecteur contrôlable à zone de pression constante.
- Un pot d'introduction de produit équipé de : 2 vannes d'isolement (entrée/sortie), 1 vanne d'isolement sur l'entonnoir et d'une vanne d'isolement sur la vidange, 4 vannes d'isolement.

Le remplissage en eau de l'installation sera effectué par action manuelle.

Le titulaire assurera les prestations suivantes :

- Le remplissage du réseau
- La vidange du réseau
- L'analyse de l'eau de vidange et le contrôle du pH pour évaluer le traitement d'eau et les inhibiteurs de corrosion nécessaires
- Une analyse de contrôle une semaine plus tard
- Le procès-verbal de réalisation de la prestation

Pendant la période de garantie, lors de chaque vidange les installations seront totalement vidangées et rincées. Les filtres et pots à boue seront soigneusement nettoyés

Article 3.15. Réseau de distribution

Article 3.15.1. Tube acier noir à souder

Les canalisations chemineront depuis les PAC jusqu'aux équipements primaires et secondaires en sous-station.

Les canalisations en enterré chemineront depuis les PAC jusqu'aux équipements secondaires (Annexe1).

Il sera prévu par le présent lot, la création de réseaux eau chaude pour le passage en vide sanitaire du bâtiment A jusqu'à la sous station du même bâtiment.

Il sera également prévu par le présent lot, la création de réservations pour le passage des réseaux en sortie de sous station jusqu'aux autres bâtiments.

Toutes les canalisations des circuits de distribution d'eau chaude ou seront en acier noir recouvert de peinture anti-rouille.

Le titulaire devra traiter anti-rouille tous les raccords après soudure.

L'alimentation des équipements se fera en 2 tubes.

Les tuyauteries seront équipées des points de vidange et de purge nécessaires.

Chaque réseau sera équipé en pied de colonne de vannes de purge, de vannes d'isolement et de vannes d'équilibrage à chaque embranchement.

Le présent lot aura à sa charge les supports pour le cheminement des canalisations en sous station, vide sanitaire ou en gaine technique.

Le présent lot devra transmettre au bureau de contrôle un détail et justificatif des fixations des équipements créés sur les structures existantes.

Une vanne d'isolement et une vidange de réseau seront prévues en pied de chaque colonne du réseau hydraulique (en sous station).

Raccordement des vidanges avec siphon à grande garde d'eau (au moins 150 mm) à la charge du présent lot.

Toutes les canalisations mises en place dans le cadre du lot présent lot, seront repérées au moyen de bandes et d'étiquettes adhésives selon la norme NF X 08.100 (conventions de couleurs).

Les étiquettes porteront la mention suivante (textuellement) :

- Réseaux primaires conformément aux schémas de principe
- Départ chauffage + intitulé réseau
- Retour chauffage + intitulé réseau

Elles seront placées de manière à être lisibles et le repérage sera répété régulièrement (entrée et sortie des locaux, tous les 5 m maximum dans les faux plafonds). Pour les canalisations calorifugées, le repérage sera appliqué sur le calorifuge ou la protection du calorifuge. Des étiquettes gravées (texte noir sur fond de couleur) permettront de signaler les principaux appareils (pompes, vannes motorisées, etc.) conformément aux schémas de principe.

Article 3.15.2. Peinture antirouille

Tous les supports d'appareils seront **en acier inoxydable**, ou seront soigneusement brossés, puis recouverts de deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

Article 3.15.3. Flexible d'alimentation

Le présent lot devra la fourniture et pose des flexibles coudés isolés d'alimentation terminale des émetteurs. Ils seront **en acier inoxydable AISI 304 pré-isolé en classe 4** par élastomère EPDM (classé M1),

Article 3.15.4. Calorifuge

Les caractéristiques des matériaux isolants et des calorifuges des **réseaux hydrauliques** sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Les réseaux seront calorifugés suivant les prescriptions ci-dessous :

| Type de réseaux - Fluide | Localisation | Type de Calorifuge et revêtement | Tenue au feu | Diamètre extérieur (mm) | Epaisseur mini (mm) | λ_{maxi} (W/m.K) | Marque Type | Classe |
|-----------------------------------|---|---|---------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|--------|
| Chauffage - Eau Chaude /EF | Intérieur Bâtiment (Hors Locaux Techniques) | Mousse élastomère à base de caoutchouc synthétique (à cellules fermées) | B s3 d0 (M1) | $\varnothing \leq 12$ mm | 13 | 0,035 à 40°C | KAIFLEX HT Plus | 4 |
| | | | | $12 < \varnothing \leq 15$ mm | 19 | | | |
| | | | | $15 < \varnothing \leq 18$ mm | 25 | | | |
| | | | | $18 < \varnothing \leq 28$ mm | 32 | | | |
| | | | | $28 < \varnothing \leq 35$ mm | 40 | | | |
| | Idem | Idem | A2 s1 d0 (M0) | $35 < \varnothing \leq 76$ mm | 40 | 0,038 à 40°C | KAIFLEX HT Plus | 3 |
| | | | | $76 < \varnothing \leq 114$ mm | 50 | | | 3 |
| | Locaux techniques Chaufferie principale Chaufferie Logements Sous-station Gymnase | Styrodur - Revêtement en PVC semi-rigide | A2 s1 d0 (M0) | $\varnothing \leq 35$ mm | 30 | 0,038 à 40°C | Styrobright | 2 |
| | | | | $35 < \varnothing \leq 76$ mm | 40 | | | 2 |
| | | | | $76 < \varnothing \leq 114$ mm | 50 | | | 3 |
| | Extérieur Bâtiment | Styrodur - Revêtement en tôle d'aluminium isoxal | A2 s1 d0 (M0) | $\varnothing \leq 35$ mm | 30 | 0,038 à 40°C | Styrobright | 3 |
| | | | | $35 < \varnothing \leq 76$ mm | 40 | | | 3 |
| | | | | $76 < \varnothing \leq 114$ mm | 50 | | | 4 |

Les terminaisons des calorifuges seront pourvues **d'épaulements d'arrêt de finition** et l'arrêt du calorifuge sur un accessoire non isolé sera obligatoirement réalisé avec une manchette de finition.

Tous les revêtements des calorifuges ne devront en aucun cas être interrompus.

Les **colliers** à utiliser pour les réseaux de chauffage seront en **polystyrène extrudé revêtues avec un revêtement pare vapeur** noir et système de fermeture joint butyl. Aucun collier en contact direct avec les tuyauteries ne sera admis.

L'isolation des tuyauteries par mousse élastomère (à cellule fermées) sera faite pendant le montage en enfilant les fourreaux de mousse sur les tubes. La refente pour mise en place est interdite.

Les joints entre manchons seront encollés et revêtus de ruban adhésif.

Les accessoires utilisés seront ceux préconisés par le fabricant afin de ne pas altérer les caractéristiques (réaction au feu, résistance thermique, ...), de l'ensemble ainsi réalisé.

Coupe-feu :

Les calorifuges des réseaux traversant les parois coupe-feu seront de marque ARMACELL de type ARMAFLEX PROTECT ou techniquement équivalent.

Article 3.15.5. Cordon chauffant

Les canalisations cheminant en extérieur seront tracées électriquement pour une protection antigel.

Le système sera autorégulant et comprendra :

- Le ruban chauffant autorégulant
- Le thermostat avec sonde de température
- Le système de raccordement électrique
- Les dérivations
- Les terminaisons
- Les étiquettes de signalisation

Le raccordement électrique sera fait par l'entreprise du présent lot depuis le TGBT.

Article 3.15.6. Coupe-feu

Rebouchage des traversés de parois coupe-feu par pâte mortier de marque ARMACELL de type ARMAPROTECT 1000 couplé à un résilient ou techniquement équivalent.
Classement feu A1 selon la norme EN 13501.

Complément de mousse polyuréthane coupe-feu pour étancher parfaitement toutes les traversées de niveaux, de cantonnement et de locaux à risque.

Article 3.15.7. Colliers supports

Les supportages seront effectués par des colliers avec coquilles pour ne pas créer de pont thermique.

Le supportage se réalise par colliers à contrepartie démontable à tige à scellements, ou à pattes à vis. Les colliers avec coquilles peuvent être doubles. Il est prévu dans tous les cas, un système entre support collier et canalisation en interposant une bague caoutchouc, type MUPRO ou similaire.

Le réseau cheminera sur supportage par collier isophonique **autour du calorifuge**.

Il doit être prévu (norme NF P 41.203) :

- 1 collier tous les 1 m pour les tubes jusqu'au Ø 25
- 1 collier tous les 1.5 m au-dessus.

La fixation des colliers dans les cloisons à parement plâtre mince est réalisée par chevilles métalliques à compression genre "MOLLY" avec patte à vis et rosace.

Fixation par tamponnage à vis avec collerette d'écartement.

Article 3.15.8. Fourreaux

Toutes les traversées de murs, planchers ou cloisons sont réalisées sous fourreaux.

La libre dilatation des tuyauteries doit toujours pouvoir s'effectuer (avec un jeu de 3 mm entre fourreau et calorifuge ou tube).

L'extrémité des fourreaux effleure les murs, sera arasée à 5 mm sous les plafonds, et dépasse le percement des planchers de 2 cm au minimum (4 cm dans les pièces humides). Toutes les dispositions seront prises pour éviter la projection des poussières ou la transmission des bruits par ces fourreaux d'un local à l'autre (cordons de mastic souple).

Cloisons : fourreau annelé en PVC type ICO 5 APE diamètre intérieur 9.3 mm à 14 mm

Murs : fourreau lisse en polychlorure de vinyle rigide type IRO 5 APE diamètre intérieur 12.07 mm à 55 mm

Lors d'un percement d'un local à un autre, le présent lot devra prévoir la fourniture et la pose d'un fourreau de protection.

Article 3.16. Vannes d'équilibrage calorifugée

Les vannes en tête des colonnes seront de marque TA ou techniquement équivalent et seront **calorifugées** en totalité par des boîtes.

Ces organes d'obturation comporteront un clapet s'appuyant sur un siège en acier inox. Ils devront être employés chaque fois que l'on devra effectuer un réglage de débit.

Ces vannes de réglage avec mesure du débit seront de type TA Control (ou équivalent) permettant les fonctions suivantes :

- Mesure électronique du débit,
- Réglage du débit,
- Fermeture du débit sans dérèglement,
- Inviolabilité du réglage,
- Vidange.

Un rapport d'équilibrage sera à effectuer par le présent lot en phase EXE.

Localisation :

- Sur chaque antenne, de chaque colonne; retour seul.

Les travaux d'équilibrage, essais et constat, seront conformes aux critères d'éligibilités des certificats d'économie d'énergie (CEE) fiche BAT-SE-103 - Réglage des organes

d'équilibrage d'une installation de chauffage à eau chaude. L'installation sera réceptionnée à la mise en service. Toutes exigences et démarches liées aux certificats d'économie d'énergie seront considérées comprises dans l'offre présentée.

Conditions pour la délivrance de certificats

La preuve de la réalisation de l'opération mentionne le réglage des organes d'équilibrage.

Les documents justificatifs spécifiques à l'opération sont :

- *un schéma hydraulique simplifié des installations de chauffage précisant l'implantation de toutes les vannes réglées et étiquetées sur site ;*
- *une grille d'équilibrage dans laquelle sont précisés, pour chacune des vannes réglées :*
 - *le numéro de repérage ;*
 - *la marque et référence ou les caractéristiques hydrauliques (tableau de pertes de charge ou équivalent) de chaque type et diamètre de vanne réglée ;*
 - *le débit théorique visé ou, pour une température de départ donnée, la température de retour théorique visée ;*
 - *le débit final mesuré ou, pour une température de départ donnée, la température de retour finale mesurée ;*
 - *la valeur finale de réglage (nombre de tour, graduations ou équivalent).*
- *un tableau d'enregistrement des températures moyennes sur un échantillon des locaux, après équilibrage. L'écart de température entre le local le plus chauffé et le moins chauffé doit être strictement inférieur à 2°C.*

Ces documents sont datés et signés par le professionnel, le tableau d'enregistrement des températures après équilibrage est, de plus, daté et signé par le bénéficiaire.

Article 3.17. Purgeur

L'installation comportera, à chacun de ses points hauts, un dispositif permettant l'évacuation de l'air type purgeur automatique de marque PNEUMATEX type ZUT 15 ou équivalent, pression de service 10 bar, raccordement femelle Ø 15x21.

Ces purgeurs seront positionnés de façon visible et accessible, sans risque de fuite sur des équipements sensibles ou en surplomb.

CHAPITRE 4. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ELECTRICITE ET DE REGULATION

Article 4.1. Généralités

Les installations seront conformes en vigueur, branchés sur les TD existants. Les existants inusités seront déposés et consignés. **Raccordement complet des équipements au présent lot.**

Les protections en tête seront remplacées si nécessaire au besoin des présents travaux. L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose de tous les chemins de câbles nécessaires à la distribution.

La protection des travailleurs sera assurée par l'application du décret suivant :

Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 modifié pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail, (titre III : Hygiène, sécurité et conditions de travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

Protection des personnes :

La protection des personnes contre les dangers présentés par les courants électriques, sera assurée selon les directives de la partie 4 et de la partie 5.4.3 de la norme C 15.100.

Les mesures de protection des personnes contre les risques qu'elles encourent du fait de la mise sous tension accidentelle des masses (protection contre les contacts indirects) seront du type TT, c'est à dire avec neutre directement à la terre.

En règle générale, les textes et normes suivants devront être respectés :

- décret du 14 Novembre 1988 concernant la protection des travailleurs,
- Norme NFC 15 100 relative aux installations électriques à basse tension. (Edition 2002).
- Arrêté du 26 Janvier 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité.
- Guide UTE C 15559,
- Installation d'éclairage en très basse tension.
- Arrêté du 22 Juin relatif à la protection contre l'incendie et les risques de panique dans les établissements recevant du public de 5ème catégorie modifié par l'arrêté du 19/11/2001.

NOTA : en l'application du décret 84-74 du 26 janvier 1984 modifié, les normes NF C15-100 (mai 1991) ; NF C15- 100A1(décembre 1994) et NF C15-100/A2 (décembre 1995) ne seront plus appliquées au profit de la normes NF C15-100 (décembre 2002) pour les ouvrages dont la date de permis de construire ou de déclaration préalable de construction ou de signature du marché ou d'accusé réception de commande sera antérieure au 1er Juin 2003.

Les travaux seront exécutés selon les règles de l'art en conformité avec tous les règlements, décrets, arrêtés et normes en vigueur à la date de signature du marché.

Plus particulièrement, l'entrepreneur devra respecter les règlements et normes ci-dessous (sans toutefois leur accorder un caractère limitatif) :

- Décret du 14 Novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs contre les courants électriques
- NFC 20.010
- DTU 70.1 et 70.2 du C.S.T.B
- Les notes EDF ou les exigences du service local de distribution

- Recommandations PROMOTELEC
- Nouvelle norme C 15100, pour les installations électriques à basse tension, applicables au 5 Avril 1991, et additif 2 du 5 Décembre 1995.
- Les ordonnances de police concernant les mesures de sécurité, les mesures préventives et le secours contre l'incendie.
- Les décrets et arrêtés relatifs à la protection contre l'incendie dans les locaux recevant du public,
- La Norme Française NF.C 15.100 de 2002 avec ses additifs,
- Les DTU N° 70.2, avril 1973 et 70.1, décembre 1980 et suivants.

Le présent lot devra transmettre au bureau de contrôle, les plans et les schémas des modifications apportées aux installations électriques dans le cadre de ces travaux.

Article 4.2. Principe

Le présent entrepreneur devra la fourniture et pose de l'ensemble des équipements et des branchements d'alimentation électriques et de communication GTB (BUS MSTP, RJ45 cat6/7, raccordement des unités, du module de supervision Moduweb-Vision, des installations de la fourniture de son présent lot, afin d'obtenir le fonctionnement, la vision et la gestion souhaitée (ventilo-convecteur, vannes motorisées, commandes, régulateur, câblage...).

La régulation sera de marque SIEMENS, SCHNEIDER ELECTRIC, JOHNSON CONTROLS ou techniquement équivalent compatible compris toutes sujétions de communication nécessaire au bon fonctionnement.

La régulation sera conforme aux critères d'éligibilité des certificats d'économies d'énergie (CEE) fiche BAT-TH-116 - Système de gestion technique du bâtiment pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Toutes exigences et démarches liées aux certificats d'économie d'énergie seront considérées comprises dans l'offre présentée.

Conditions pour la délivrance de certificats

Le système de gestion technique du bâtiment assure, par un système d'automatisation centralisé, les fonctions de régulation de classe B ou A au sens de la norme NF EN 15232-1 pour les usages chauffage et, le cas échéant, eau chaude sanitaire.

La mise en place est réalisée par un professionnel.

La preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'un système de gestion technique du bâtiment assurant, par un système d'automatisation centralisé, les fonctions de régulation de classe B ou A au sens de la norme NF EN 15232-1.

À défaut, la preuve de réalisation mentionne la mise en place d'un système avec ses marque et référence et elle est accompagnée d'un document issu du fabricant indiquant que le système de marque et référence installé est un système de gestion technique du bâtiment assurant, par un système d'automatisation centralisé, les fonctions de régulation de classe B ou A au sens de la norme NF EN 15232-1.

Article 4.3. Origine des installations

Alimentation électrique des installations du présent lot depuis le tableau général basse tension (TGBT), via TD suivant les cas, dito existant, par le présent lot.

Le présent le devra la mise à jour des schémas des Tableau Divisionnaire existant.

Article 4.4. Fourreaux

Les prescriptions de mise en œuvre des fourreaux devront permettre de maintenir le degré CF des parois traversées et devront être réalisées selon l'arrêté du 26 Juillet 1980 articles CO 30 à CO 33.

Toutes les canalisations qui traversent des murs, planchers ou cloisons seront protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, de dimension appropriée.

Fourreautage jusqu'au chemin de câble pour les plafonds non démontables,

Article 4.5. Montage

Voir article 2.6.

Article 4.6. Analyse fonctionnelle

L'entreprise de travaux devra fournir une analyse fonctionnelle complète comprenant toutes les installations pour validation par la Maîtrise d'œuvre avant commande.

Voir article 2.6.

Article 4.7. Programmation

Le présent lot aura à sa charge la programmation suivante :

- Etudes de programmation et imagerie.
- Mise en service.
- Relance sur seuil de température ambiante.
- Remontée des points de chauffage à la base de données GTB.
- Configuration contrôleur.
- Synoptiques web serveur par page HTML Embarquées.
- Type plan masse avec affichages animés des radiateurs par bureau.
- Accessible depuis le poste de supervision GTB et par l'exploitant de maintenance sur réseau VLAN GTB (TCP/IP Ethernet).
- Programme horaires GTB Confort/Réduit/Arrêt sur les périodes d'occupation/inoccupation.
- Réglages des consignes depuis la GTB et localement avec reset journalier.
- Journal des alarmes.
- Historiques des interventions.
- Résumé de tendances sur GTB.

- Total compatibilité avec les équipements et réseaux existants compris toutes adaptations.

DOE Spécifique GTB complet.

Article 4.8. Mise en service

Le présent lot devra la mise en service des installations par le fournisseur des matériels.

Le titulaire du présent lot devra l'attestation CONSUEL y compris prestations pour passage d'un bureau de contrôle pour la vérification des installations électriques en vue de la délivrance du certificat CONSUEL.

Article 4.9. Certificat d'Economie D'Énergie

Le candidat devra impérativement être un professionnel reconnu Garant de l'Environnement.

Le Centre des Finances Publiques étant concerné par les décrets tertiaire et BACS, un dossier pour bénéficier d'aides CEE pour financer l'amélioration de la GTB doit être établi. L'élaboration de ce dossier est à la charge du candidat.

Article 4.10 Formation des usagers

Formation des utilisateurs du personnel du site et du personnel de maintenance.

CHAPITRE 5. DESCRIPTION DES TRAVAUX VRD

Article 5.1. Consistance des travaux

Les travaux du présent chapitre consistent à mettre en place un réseau enterré sous espace vert et voiries dans l'enceinte du CFP de Muret.

L'entreprise réalisera l'ensemble des travaux suivants :

- ☑ Exécution des sondages de reconnaissance des réseaux concernés existants et des réseaux concessionnaires nécessaires à l'élaboration du tracé et du profil en long du réseau,
- ☑ Relevés topographiques par un géomètre de l'environnement permettant de constituer le fond de plan sur lequel seront reportés les ouvrages à créer et environnants,
- ☑ Travaux de génie civil comprenant :
 - Barriérage, signalisation horizontale et verticale dont déviations nécessaires,
 - Démolition, rabotage, déplacement ou abattage d'arbres et d'arbustes,
 - Terrassement,
 - Évacuation des terres excédentaires aux décharges publiques,
 - Ouverture des tranchées,
 - Création de chambres de vannes et/ou regards avec points de purge et/ou vidange,
 - Lit de pose,
 - Réfection des ouvertures des voiles pour les pénétrations des tubes en bâtiment ou si chambres à vannes,
 - Relevé topographique des positions des canalisations après calage et avant remblaiement,
 - Remblaiement, fourreaux ,
 - Compactage du sol d'assise,
 - Réfections des surfaces, zones de travaux à l'identique des qualitatifs existants,
- ☑ Travaux de canalisations comprenant :
 - Vidange et remplissage des réseaux,
 - Assemblage préparatoire des nouvelles canalisations acier précalorifugées,
 - Fourniture et pose des canalisations pré isolées en enterré et assemblage définitif et raccordements aux réseaux existants y compris l'ensemble des accessoires, points fixes et compensateurs de dilatation,
 - Pénétration en bâtiment et chambre (si chambre à vannes) et raccordement au réseau existant,
- ☑ Essais hydrauliques
- ☑ Mise en service des installations et vérification du bon fonctionnement

Article 5.2. Prestations

Elles comprendront, outre la réalisation des travaux tels que décrits précédemment :

- Les plans de détails d'exécution, tenant compte des dispositions du dossier technique, des règles de l'art et des règlements de sécurité, les notices descriptives des matériaux mis en œuvre pour approbation par le Maître d'Œuvre,
- Relations avec les divers concessionnaires. Etablissement et diffusion des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT),
- Relations (déclarations, demandes d'autorisation, etc) avec les diverses autorités locales concernées : Ville, ...,
- Les plans de détails des réseaux enterrés jusqu'aux pénétrations des bâtiments, avec sondages de reconnaissance du terrain et mise au point du profil en long,
- La signalisation des travaux,
- Toutes opérations préalables à l'exécution des travaux (sondage, préparation du chantier, travaux préparatoires...),
- Les éventuels ponts d'accès et les continuités des réseaux d'évacuation d'eau,
- Fourniture de l'eau et de tous les matériels nécessaires à la bonne réalisation des travaux et aux mises en épreuve,
- La dépose et repose des ensembles de mobilier urbain (éclairage, cabine téléphonique, etc.) qu'il y aura lieu de réaliser, selon les prescriptions des gestionnaires,
- La vérification des installations notamment la marque des PACs installées jusqu'à la réception des travaux, comportant la responsabilité des dégâts résultant de fuites, ruptures de canalisations,
- La réfection des ouvrages défectueux ou défaillants constatés en cours d'exécution des travaux et à la réception des travaux,
- La protection des installations jusqu'à la réception, contre tous incidents de chantier,
- Le nettoyage en cours et en fin de travaux et l'enlèvement des gravats, déchets et emballages,
- La mise en service des installations, en coordination avec l'exploitant en place,
- La fourniture des plans de récolement, d'une notice d'utilisation (la forme et la présentation de ces documents seront à soumettre au Maître d'Œuvre),

Article 5.3. Phases préparatoires à l'exécution

L'ensemble des travaux est défini par les plans joints au dossier.

Avant de commencer ses travaux, l'entreprise est tenue de fournir pour approbation au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle les pièces suivantes:

Les listes de plans et notes techniques énoncées ci-après ne sont pas exhaustives, elles constituent néanmoins un minimum en deçà duquel les entreprises ne sauraient être considérées comme ayant satisfait aux obligations de leur marché.

➤ **Notes de calcul**

En fonction du type de travaux, l'entreprise fournira les notes de calculs suivantes :

- Dimensionnement des ouvrages
- Dilatation et détermination des points fixes

➤ **Plans**

Les plans des tranchées et des canalisations sont à la charge de l'entrepreneur et inclus dans l'offre.

Il est rappelé que l'entreprise devra réaliser toutes les levées topographiques permettant la constitution du fond de plan sur lesquels seront reportés les ouvrages créés, les ouvrages rencontrés et l'environnement.

Ils seront fournis au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre et à tous les concessionnaires avant le démarrage des travaux pour accord.

L'entrepreneur titulaire du présent marché devra fournir au minimum :

Génie civil

- Les plans des tranchées définissant :
 - Leurs implantations
 - Les cotes des fonds de fouilles
 - Les dimensions des tranchées en fond de fouille et en crête
 - Les zones de blindage
- Les plans de profil en long des tranchées. Ce profil en long devra être établi après la réalisation sur le terrain des sondages nécessaires à la reconnaissance altimétrique et planimétrique des réseaux concessionnaires en place
- Les plans définissant les techniques de blindage jointif permettant d'assurer la mise en œuvre des canalisations dont la longueur des barres est de 6 m à 12 m
- Les plans des ouvrages maçonnés :
 - Regards – chambres de vannes
 - Points fixes

En outre, les spécifications techniques détaillées comprendront :

- La provenance des matériaux d'apport
- Les essais préalables effectués sur ces matériaux
- Les matériels adaptés au compactage des matériaux avec justification (planches d'essais)

Tuyauteries

- Les plans de détail d'exécution
- Les notes de calculs de dimensionnement des ouvrages
- Les notes de calcul pour les dilatations et la détermination des points fixes...
- Les justificatifs des caractéristiques et de la provenance du matériau installé (avis technique CSTB)

NOTA : Lors de modifications sur un plan, celui-ci devra comporter un indice avec la date et la description des modifications. Le plan modifié devra être remis en repérant les modifications.

➤ **Notices techniques**

- Fiches techniques de provenance et qualité des matériels et matériaux, certificats de conformité aux normes
- Cahier des supports
- Notice technique de conduite des essais et planning des essais

La totalité des documents spécifiés ci-avant devront être communiqués par l'entreprise 4 semaines avant toute commande ou exécution des ouvrages afin d'obtenir l'accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre 15 jours avant toute exécution des travaux, faute de quoi elle s'exposerait à refaire à ses frais tout ou partie de l'installation et prendrait à sa charge toutes sujétions entraînées par ces modifications.

Article 5.4. Normes et règlements

L'entrepreneur du présent lot est tenu de respecter les lois, décrets, arrêtés et règlements administratifs qui s'appliquent à cette réalisation ainsi que les normes et documents qui régissent techniquement les travaux objet du présent CCTP.

En vue de la mise en œuvre de son installation, l'entrepreneur du présent lot est tenu de se conformer aux DTU - Normes - Avis techniques - Règlements sanitaires - Arrêtés - Décrets en vigueur, etc... dont une liste, non limitative, est donnée ci-dessous :

| | |
|-------------------------------------|---|
| DTU série 12 (NF P11-201) | Terrassement pour le bâtiment |
| DTU 13.1 et 13.2 (NF P11-211 / 212) | Fondations superficielles et profondes |
| DTU 21 (NF P18-201) | Exécution des travaux en béton |
| DTU 20.11 | Règles de calcul simplifié pour les parois et murs en maçonnerie ainsi que ses erratum et additif n°1 |
| DTU 23.11 | Règles de calcul pour les parois et murs en béton banché |
| NF P 41.205 | Abaque pour le calcul des conduites d'eau |
| NF P 01.001 révisée | dimensions de coordination des ouvrages et des éléments de construction |
| NF P 06.001 | charges permanentes et surcharges à admettre dans les constructions |
| NF P 98.331 et 332 | Dépendances et chaussées |

- Décret n°65.48 du 08.01.1965 concernant la protection et la salubrité applicables sur les chantiers de bâtiment et T.P
- Décret n°69.380 du 18.04.1969 concernant les matériels utilisés sur le chantier ainsi que tous les arrêtés et circulaires ministériels d'application
- Règles de mitoyennetés

- Règlements sanitaires - Département type - Circulaire du 09.08.1978 - J.O. du 13.09.1978 Santé Famille
- Règles BAEL 91
- Arrêtés départementaux et municipaux
- U.T.E.C. 15.100 - Installations électriques à basse tension:
Décret 73.1007 du 31.10.1973
Décret 62.147 du 14.11.1962

Article 5.5. Bases et dispositions générales

Article 5.5.1. Température et pression de service

Température (acier noir) : 90°C maxi (température de calcul)
Pression de service : 10 bars

Article 5.5.2. Débits et diamètre de raccordement

Le dimensionnement des ouvrages fera l'objet d'une note de calcul par l'entreprise.

Article 5.5.3. Méthodologie d'intervention et organisation

Les travaux étant réalisés hors période de chauffe, l'entreprise intégrera dans sa méthodologie d'intervention les remarques suivantes :

- Les essais des canalisations seront organisés et programmés suffisamment à l'avance afin de ne pas retarder les raccordements et les remises en service
- L'entreprise se doit de fournir au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre la description de sa méthodologie d'intervention et ses adaptations avant toute intervention

Article 5.5.4. Tronçon d'épreuve

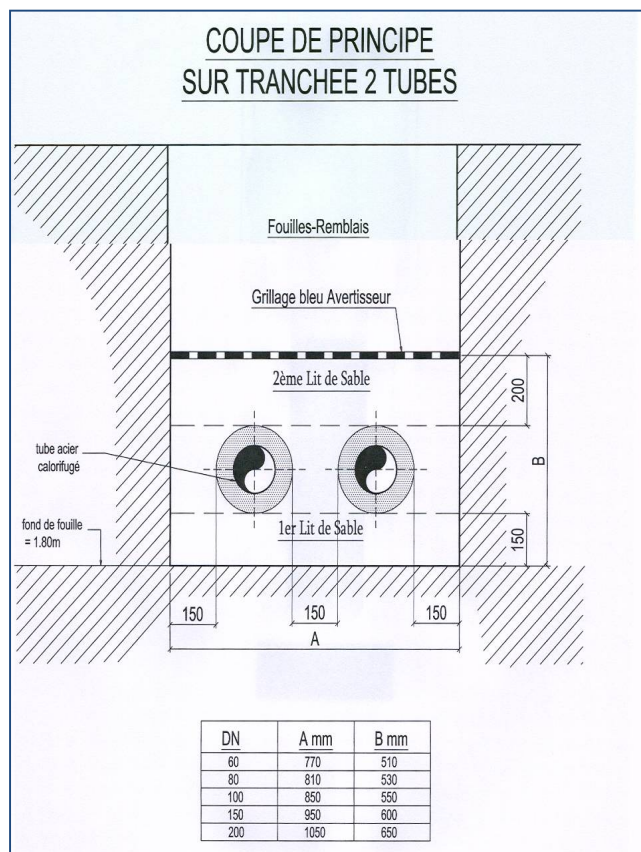
Les épreuves seront réalisées par tronçons en fonction du tracé du réseau et des raccordements aux réseaux à l'intérieur des bâtiments, afin de permettre l'avancement des remblais à la suite du calorifugeage des jonctions

Article 5.5.5. Implantation du réseau

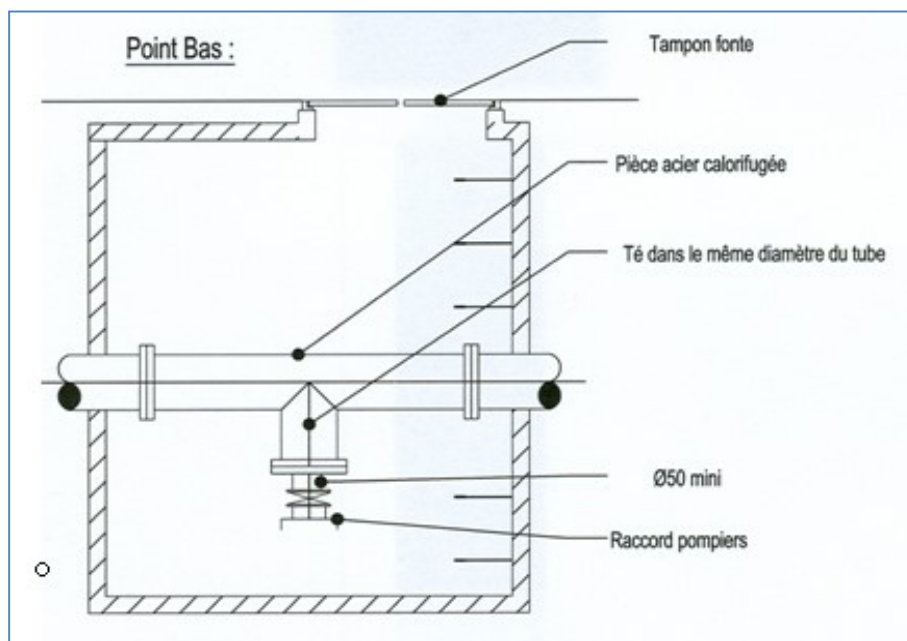
Suivant Annexe 10. Il s'agit de plans guide.

Les tracés définitifs sont à déterminer par l'Entreprise après sondage, en concertation avec le Maître d'œuvre, en fonction de la présence des autres réseaux enterrés et de la configuration du site.

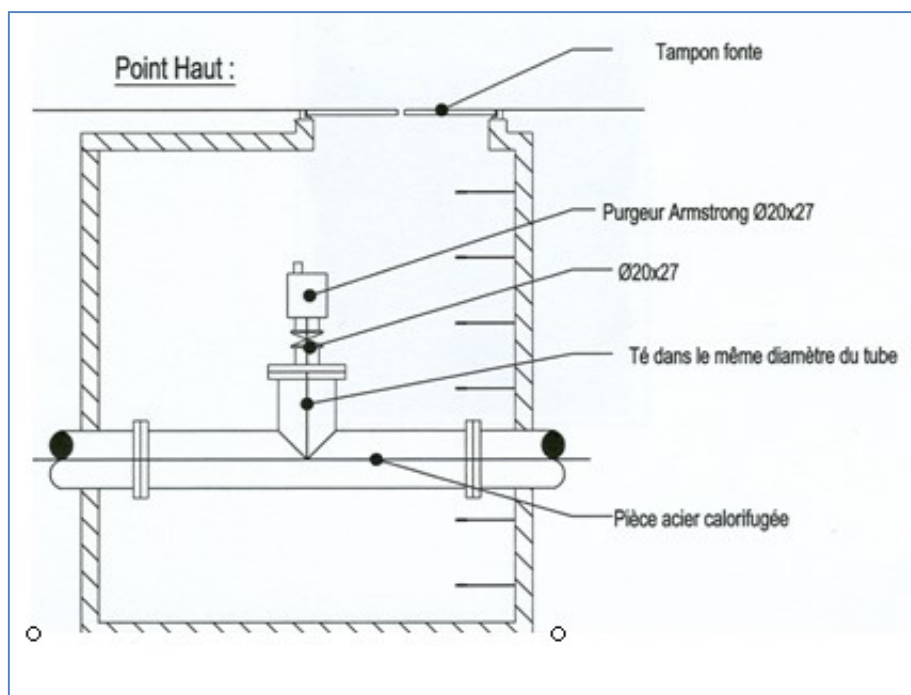
L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la pose de 2 fourreaux IC90 et des chambres de tirage associées sur la totalité du réseau, permettant la mise en place ultérieure de câbles.



Chaque point bas du réseau sera équipé de vidange selon le schéma suivant :



Chaque point haut du réseau sera équipé de purgeur selon le schéma suivant :



Article 5.6. Description des ouvrages

Le présent chapitre donne une description des ouvrages et prestations à réaliser.

Les travaux à réaliser au titre du présent CCTP comprennent la mise en place du réseau de chauffage extérieur entre les bâtiments A-B-C.

Description des liaisons :

Liaison réseau de chauffage – chambre de vannes

- 2 tubes acier DN 50 pour la tuyauterie chauffage
- 128 mètres linéaires de tranchée environ (réseau de chauffage)
- 70 mètres linéaires de tranchées environ (réseau CFO/CFA)

La mise en œuvre des nouveaux réseaux se fera comme indiqué sur les plans. Cependant des passages en parallèle pourront être proposés en cas d'obstacles importants. Les tronçons seront raccordés aux réseaux existants en espace vert après pénétration en bâtiments et en sous-stations.

La méthodologie proposée est la suivante :

1. Sondages
2. Réalisation de la tranchée
3. Préfabrication des nouvelles canalisations à planter
4. Mise en œuvre du lit de pose
5. Mise en place des nouvelles canalisations et pénétration en bâtiment
6. Raccordement piquage sur réseaux existants en sous-stations et chaufferie
7. Essais d'étanchéité à froid puis à chaud
8. Réalisation des points fixes, si nécessaire

9. Remise en service du réseau
10. Remblaiement des canalisations, fourreaux et grillages avertisseurs
11. Essai de compactage sur les voiries
12. Réfection des surfaces à l'identique
13. Nettoyage de la zone de travaux

Le plan joint en annexe représente l'implantation proposée pour les nouveaux réseaux.

Ce plan est fourni à titre indicatif pour renseigner l'entreprise sur la situation, l'implantation et la nature des ouvrages à réaliser. Il ne peut en aucun cas servir de limite de prestations en ce qui concerne les cubes à terrasser et ouvrages annexes à exécuter.

La plupart des bâtiments sont entourés d'espaces verts, notamment de talus plus ou moins hauts.

L'entreprise respectera une charge d'au moins 80 cm au-dessus de la génératrice des tubes par rapport au niveau fini le plus bas (allée, voirie, etc.).

En tout état de cause, l'entrepreneur est réputé connaître les lieux et avoir pris connaissance des règlements de la ville de Montfort en Chalosse, des difficultés d'accès, de la position et de l'état de conservation des ouvrages maintenus, tels que murs de clôture, bâtiments existants ainsi que leur sous-sol, des accès au terrain, des largeurs et des réseaux enterrés conservés.

L'entreprise du présent marché doit, si elle le juge utile, effectuer ou faire procéder à tous sondages, à ses frais. Il ne peut, en aucun cas, arguer d'un manque d'information concernant la nature du terrain pour ne pas exécuter l'ensemble des travaux de son marché ou demander une modification quelconque de son prix.

Le tracé du réseau sera étudié par l'entreprise pour que les points hauts (purgés) et les points bas (vidanges) se situent en bâtiment.

Avant tout commencement d'exécution, l'entrepreneur doit soumettre au Maître d'œuvre ses notes de calcul et plans d'exécution des ouvrages qu'il doit réaliser. Il transmettra également, pour approbation, un plan d'installation de chantier tenant compte des terrains mis à dispositions et des règlements d'hygiène et de sécurité à observer.

Article 5.6.1. Accès et signalisation

Pendant la durée des travaux, l'Entreprise veillera à la propreté et effectuera à sa charge leur nettoyage aussi souvent que nécessaire.

Les bennes seront suffisamment hermétiques et chargée avec modération afin d'éviter les pertes de terres, boues ou autres.

La signalisation devra être établie conformément aux instructions interministérielles sur la signalisation temporaire des chantiers, ainsi qu'à tous règlements ou arrêtés départementaux et municipaux en vigueur sur la zone des travaux.

Les travaux seront exécutés de telle manière qu'ils ne représentent jamais une entrave ou un risque pour la libre circulation des véhicules ou des piétons sur la voie publique du Maître

d'Ouvrage. De même, des accès constants et protégés aux bâtiments du Maître d'Ouvrage devront être assurés pendant toute la durée du chantier.

L'entreprise se chargera du balisage réglementaire effectué à l'aide de panneaux « **DANGER TRAVAUX** », « **CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC** », etc.

Des barrières de protection seront mise en place autour des zones de chantier.

Tous les frais résultants de ces prestations seront inclus dans le prix global et forfaitaire.

Article 5.6.2. Enlèvements aux décharges – Apports des terres – Stockage des terres

Avant remise de son offre, l'entrepreneur doit s'assurer des décharges dont il peut disposer et des possibilités d'approvisionnement des matériaux propres aux remblais et de la terre végétale.

Il inclut dans son offre toutes sujétions pour droits de décharges, transports quelle que soit la distance et la nature des matériaux.

Toute terre livrée ou mise en œuvre jugée impropre aux remblais est immédiatement enlevée du chantier sans que l'entrepreneur puisse prétendre à une indemnité.

L'entrepreneur du présent lot détermine les cubes de déblais à stocker pour exécution des remblais, ainsi que la qualité de ceux-ci. Ce stockage ne pourra se faire que si la place le permet sans gêner le déroulement des travaux et avec l'accord du Maître d'ouvrage.

Si le stockage des terres s'avérait impossible, l'entrepreneur devra enlever l'ensemble des terres sans indemnité complémentaire ainsi qu'il devra ramener des terres pour les remblais.

Article 5.6.3. Protection d'ouvrages conservés

Des ouvrages étant conservés, l'entrepreneur en doit la parfaite conservation et la protection.

En cas d'endommagement de ces ouvrages, le présent lot en doit la reconstruction ou le remplacement à l'identique.

En particulier, les arbres situés au voisinage des zones de travaux seront protégés mécaniquement sur 2 mètres de hauteur (planches ligaturées) si nécessaire.

Article 5.6.4. Exécution des fouilles

Les travaux de terrassement sont exécutés et dus en toutes natures de terrains, y compris blocs, massifs et fondations d'immeuble. Ils comprennent tous les jets et manutentions, tous les boisages, blindages, étalements et les sujétions résultant de leur présence pour la suite des travaux.

L'entreprise exécutera les fouilles en tranchées en terrain de toutes natures.

La profondeur des tranchées n'est jamais inférieure à 0,90 m sous le sol fini (hors gel) le plus bas (allée, voirie, etc.).

Le parcours des tranchées est celui indiqué sur le plan d'implantation futur mais peut être modifié en fonction d'impératifs techniques.

Les fouilles complémentaires pour regards, caniveaux, chambre de tirage, fourreaux, etc. sont comprises dans le volume des fouilles.

Les travaux comprennent :

- tous les étalements, blindages si la profondeur de tranchée est supérieure à 1,30m conformément aux règles de sécurité.
La position des étrépillons devra permettre la pose des canalisations en fond de fouille.
- l'assainissement des tranchées avec épuisement des eaux
- le dressement des parois et fond avec réglage des pentes régulières et planes

Les terres impropres au remblaiement et les terres excédentaires seront évacuées aux décharges publiques au fur et à mesure de leur extraction.

Article 5.6.5. Ecoulement des eaux - Epuisement

L'entrepreneur du présent lot doit dans son forfait l'épuisement de l'eau dans les fouilles quelle qu'en soit la provenance (ruissellement, poches d'eau, sources, etc.) par tous les moyens de son choix (puisards, pompes, drains).

Le matériel de pompage doit avoir une autonomie minimale de 72 heures et être équipé d'un dispositif automatique de mise en marche en cas de panne.

Aucune eau d'épuisement ne peut être rejetée à l'égout sans être filtrée ou décantée.

L'entrepreneur sera tenu responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux.

En tout état de cause, les canalisations et les remblais seront mis en œuvre dans des fouilles asséchées.

Article 5.6.6. Reconnaissance du fond de fouille – Lit de pose

Le profil du lit de pose sera étudié pour permettre les vidanges et les purges du réseau en bâtiment ou en chambre maçonnée à créer si nécessaire.

Le lit de pose sera constitué de 15 cm d'épaisseur de sable de rivière.

Le lit de pose en sable sera soigneusement compacté de façon à obtenir une densité sèche supérieure ou égale à 95 % de celle obtenue à l'Optimum Proctor Modifié (O.P.M.).

La surface devra être parfaitement plane, afin que les canalisations reposent sur la totalité de leur longueur.

Article 5.6.7. Remblaiement des tranchées

Les remblaiements ne peuvent être entrepris qu'après vérifications de la réalisation conforme des ouvrages exécutés, essais sur les canalisations et contrôle des résultats par le Maître d'œuvre.

Après la pose et les essais de chaque tronçon, les fouilles seront nettoyées et remblayées.

D'une manière générale, le remblaiement est effectué suivant les conditions ci-après :

- Sur la hauteur des canalisations et 20 cm au-dessus de leur génératrice supérieure, le remblai sera en sable de rivière soigneusement compacté par couches successives de 10 cm. Aucun vide ne devra subsister entre ou sous les tubes.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les précautions à prendre pour le calage des canalisations (tout calage provisoire devra être enlevé).

Un grillage avertisseur de couleur bleu/violet sera mis au-dessus de chaque canalisation au niveau du dernier lit de sable.

- Mise en place de 2 fourreaux PVC aiguillés type TPC de diamètre 90 mm sur le côté de la fouille, 30 cm au-dessus des canalisations avec chambre de tirage le long des tranchées.

Un grillage avertisseur de couleur rouge sera mis au-dessus des fourreaux avant la deuxième couche de remblai.

- Au-dessus de cette première couche de sable, les tranchées seront remblayées avec de la grave tout-venant 0/30 compactée jusqu'au niveau inférieur des complexes de voiries ou de trottoirs.

Sous les espaces verts, cette seconde couche sera plus mince en fonction de l'épaisseur de terre végétale à reconstituer.

Cette deuxième couche de remblai est tassée à la dame vibrante, par couche de 20 cm d'épaisseur compactées à minimum 95% de l'Optimum Proctor Modifié.

Les matériaux auront les caractéristiques suivantes :

- Matériaux de classe A2 :
 - Dimension maximale des éléments inférieure ou égale à 50 mm, et tamisat à 80 microns supérieur à 35 %
 - Indice de plasticité inférieur ou égal à 12
- Matériaux de classe A1 :
 - Dimension maximale des éléments inférieure ou égale à 12 mm
 - Indice de plasticité compris entre 12 et 25

Ils seront exempts de matières organiques (terre végétale, tourbe ou autre), de corps étrangers (détritus, gravois, pierre ou corps métallique).

Si la teneur en eau des sols en cours de compactage s'écarte des limites de teneur en eau permettant d'obtenir une masse volumique sèche moyenne sur toute l'épaisseur de la couche compactée de 95 % de l'O.P.M., l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre des propositions pour y remédier (exemple : arrosage pour matériaux trop secs ou traitement à la chaux pour matériaux trop humides). Toutes les dépenses correspondantes seront prévues dans l'offre de l'Entreprise.

Les essais à la plaque ou au pénétromètre seront obligatoirement réalisés et les rapports fournis au Maître d'œuvre. A minima, 1 essai par tronçon de 50 mètres et 2 en traversée de voirie ou de surface avec revêtement bitumineux ou pavé.

Article 5.6.8. Construction des regards

Des regards seront à prévoir, si nécessaire, pour accéder à la robinetterie d'isolement, à chaque point haut, à chaque point bas, et en tous points particuliers du réseau.

Les regards seront réalisés en deux étapes :

- Le radier des regards sera réalisé, en même temps que le lit de pose des canalisations
- L'embase, la cheminée et la hotte seront exécutées après les canalisations et la mise en place de la robinetterie, ainsi que la dalle de couverture avec le tampon

Leurs dimensions seront adaptées à leur utilisation (minima 1.0 x 1.0 m) et précisées sur les plans remis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Ils seront réalisés en béton ou préfabriqués avec chaînage et dalle de couverture.

L'accès sera assuré par un tampon étanche en fonte ductile de 0,60 m d'ouverture (passage libre minimal) conforme à la norme NFP 98.311.

Les tampons seront de type "PAMREX SECURITE" de chez PONT A MOUSSON de classe 400 (chaussée) ou 250 (trottoirs).

Les cannes et échelons seront en aluminium.

Leurs dimensions seront variables en fonction des diamètres des robinetteries afin de permettre une manœuvre aisée de celles-ci.

Article 5.7. Réfection des ouvrages

La réfection dalles, bordures, murets et espaces verts et zones engazonnées incombe à l'Entreprise du présent lot.

Ces réfections seront réalisées à l'identique.

L'entrepreneur devra également la réfection des zones détériorées en dehors de l'emprise des tranchées au cours des travaux par ses engins, camions de chantier, son personnel et le stockage des terres et cailloux.

Les réfections à prévoir sont les suivantes :

➤ **Cour intérieur du CFP de Muret**

- ✓ couche de fondation en grave ciment non traitée 0/31,5 sur 0,15 m
- ✓ couche de base de grave laitier 0/20 sur 0,15 m
- ✓ couche de roulement béton bitumineux 0/6,3 sur 0,04 m

➤ zones en dallage, carrelage ou pavées

Reconstitution à l'identique comprenant :

- soit la dépose et la remise en place des dalles, carrelages ou pavés, proprement et remplacement à l'identique pour les matériels détériorés

- soit la pose d'un revêtement (dalle, carrelage, pavé) équivalent en qualité et en quantité (surface).

- Qualité des finitions

La qualité des reconstitutions de terrain après travaux devra être particulièrement soignée, quelle que soit la nature du revêtement.

La réception des ouvrages ne sera prononcée qu'après terminaison de toutes les reprises et finitions.

Rappel : un état des lieux par reportage photographique est à réaliser avant tout commencement de travaux et servira pour juger de la qualité des finitions.

Article 5.8. Fourniture et mise en place des canalisations

Conditions de fonctionnement du réseau primaire :

- Acier noir soudé
- Température de service : 90 °C
- Pression de service : 10 bars

La chute maximale de température sera de 0,5°C sur chaque réseau pour une température extérieure de - 5° C.

Spécifications générales

Les réseaux de chauffage seront exécutés en tubes acier noir assemblés par soudure conformément aux règles de l'art et suivant la norme EN 10217-1.

La mise en œuvre des réseaux sera faite par des soudeurs qualifiés. Les soudures pourront être contrôlées par échantillonnage par radiographie par un organisme qualifié extérieur à la demande du Maître d'Ouvrage et au frais de l'Entreprise.

Les tubes seront pré calorifugés par de la mousse rigide de polyuréthane rigide d'épaisseur minimum de 30 mm selon norme EN253 et revêtus d'une gaine PEHD assurant la protection et la longévité du système.

L'entreprise s'assurera que :

- Les techniques de blindage employées ne gênent pas la mise en œuvre des canalisations
- Les fonds de fouilles, les rayons de courbures des tranchées sont compatibles avec les spécifications du fournisseur de tube

L'Entreprise assurera la remise en état des blindages garde-corps et autres après son passage.

Les dilatations seront absorbées de préférence par le tracé géométrique ou par des lyres de dilatation. En cas d'impossibilité, il pourra être mis en place des compensateurs de dilatation.

Les compensateurs seront conçus pour rester enterrés au même titre que les canalisations. Ils seront d'un modèle agréé par le Maître d'œuvre et seront inclus dans la garantie décennale.

Les points fixes nécessaires au blocage des canalisations sont à la charge du présent lot. Les mouvements de dilatation aux coudes et aux branchements seront absorbés par des coussins et des contre-coussins de mousse placés le long des tuyaux.

Les changements de direction, les piquages etc, seront des pièces standard réalisées et calorifugées en atelier.

Toutes précautions seront prises pour l'exécution sur place des soudures et la continuité du calorifuge.

La continuité de l'isolation au droit des jonctions sera réalisée sur site à l'aide de manchons PEHD et par injection de mousse époxy dans la double enveloppe, par des orifices réservés à cet effet.

La réalisation de ces jonctions devra être réalisée ou supervisée par le fournisseur des canalisations.

Il sera prévu des manchettes en caoutchouc SBR à la pénétration des parois des chambres de vannes, de vidange et de purge.

Ces manchettes devront permettre les mouvements de dilatation tout en assurant une parfaite étanchéité.

A chaque interruption de l'isolation du réseau (chambre de vannes, pénétrations etc.), la tranche d'isolant PHED sera protégée de l'eau et de l'humidité par une pièce d'étanchéité thermorétractable.

Article 5.8.1. Pénétration en bâtiment

Les futures canalisations seront mises en œuvre depuis la pénétration des bâtiments A-B-C.

Chaque traversée sera équipée de 2 fourreaux étanches. Aucun assemblage (soudure ou raccord) ne sera effectué dans la traversée d'un plancher ou d'une paroi, ni à moins de 20 cm de ce plancher ni de cette paroi.

Les tuyauteries seront raccordées à l'intérieur des locaux du bâtiment par soudures.

Les coudes en pénétration de bâtiment seront préisolés. Un point de vidange DN25 avec vanne à boisseau sphérique bouchonnée sera aménagé en partie basse des canalisations en pénétration.

Les appareils, la robinetterie et les accessoires devront être facilement démontables par l'emploi de :

- brides pour les diamètres égaux ou supérieurs à 50 mm,
- raccords unions pour les diamètres inférieurs à 50 mm.

Les raccords utilisés pour les tuyauteries vissées seront normalisés, en fonte malléable (GF) pour les réseaux.

Article 5.9. Essais et mise en service

Le présent entrepreneur devra le remplissage et la mise en service de l'installation

CHAPITRE 6. PSE1 – MISE EN ŒUVRE DES COMPTEURS ELECTRIQUES

Afin de suivre les consommations énergétiques et de sensibiliser les usagers des bâtiments à des comportements économes et énergie, un ensemble de compteur d'énergie sera installé pour les départs des usages ci-dessous :

- Chauffage
- Climatisation réversible

Il sera prévu dans chaque tableau des compteurs d'énergie active. Ils seront de type monophasé ou triphasé.

Conformément à l'article 31 de l'arrêté du 26 octobre 2010 modifié relatif aux caractéristiques thermiques et exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiment,

Il sera prévu par coffret divisionnaire :

- ☒ Un compteur par PAC
- ☒ Un compteur par VRV

Le titulaire du présent lot devra prévoir le câblage et les sous compteurs nécessaires pour le sous comptage de différents systèmes avec visualisation de la consommation en kWh et du prix du kWh.

Les compteurs seront installés avec leur protection depuis le local TGBT.

Les caractéristiques des compteurs seront les suivantes :

- ☒ Tension de référence Un 230-240V (400-415V)
- ☒ Fréquence de référence 50-60Hz
- ☒ Affichage LCD 7 ou 8 chiffres,
- ☒ Résolution 0.1kWh/0.01kWh
- ☒ Conformes aux normes EN 62053-21 / EN 62053-23
- ☒ Une liaison Ethernet

Ces compteurs seront de marque Schneider de type iEM3200 ou techniquement équivalent.

A la charge du présent lot :

- Synoptique CFO/CFA, comptage et plan de localisation des compteurs et cheminement vers les équipements thermiques.

CHAPITRE 7. PSE2 – MISE EN ŒUVRE DES COMPTEURS PRODUCTION ECS

Afin de suivre les consommations énergétiques et de sensibiliser les usagers des bâtiments à des comportements économes et énergie, un ensemble de compteur d'énergie sera installé pour les départs des usages ci-dessous :

➤ Production d'eau chaude

Il sera prévu dans chaque tableau des compteurs d'énergie active. Ils seront de type monophasé ou triphasé.

Conformément à l'article 31 de l'arrêté du 26 octobre 2010 modifié relatif aux caractéristiques thermiques et exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiment,

Il sera prévu par coffret divisionnaire :

- ☒ Un compteur par ballon ECS/bâtiment

Le titulaire du présent lot devra prévoir le câblage et les sous compteurs nécessaires pour le sous comptage de différents systèmes avec visualisation de la consommation en kWh et du prix du kWh.

Les compteurs seront installés avec leur protection depuis le local TGBT.

Les caractéristiques des compteurs seront les suivantes :

- ☒ Tension de référence Un 230-240V (400-415V)
- ☒ Fréquence de référence 50-60Hz
- ☒ Affichage LCD 7 ou 8 chiffres,
- ☒ Résolution 0.1kWh/0.01kWh
- ☒ Conformes aux normes EN 62053-21 / EN 62053-23
- ☒ Une liaison Ethernet

Ces compteurs seront de marque Schneider de type iEM3200TI – A9MEM3200 ou techniquement équivalent.

A la charge du présent lot :

- Synoptique CFO/CFA, comptage et plan de localisation des compteurs et cheminement vers les équipements thermiques.

CHAPITRE 8. ANNEXES

- **Annexe 1** – Plan de masse chaufferie bâtiment A
- **Annexe 2** – Plan de masse chaufferie bâtiment C
- **Annexe 3** – Plan implantation radiateur bâtiment A R+1
- **Annexe 4** - Plan implantation radiateur bâtiment A RDC
- **Annexe 5** - Plan implantation radiateur bâtiment B
- **Annexe 6** - Plan implantation radiateur bâtiment C
- **Annexe 7** – Schéma de principe chauffage existant bâtiment A
- **Annexe 8** – Schéma de principe chauffage futur bâtiment A
- **Annexe 9** – Schéma de principe chauffage existant bâtiment A
- **Annexe 10** – Trace réseau enterré bâtiments A, B, C