

MAITRISE D'OUVRAGE



**CENTRE HOSPITALIER
DE MÂCON**

Centre Hospitalier de Macon
Service Travaux
350, Boulevard Louis Escande
71018 MACON CEDEX

OPÉRATION

REMPLACEMENT DES GROUPES FROID DE LA CUISINE DU CENTRE HOSPITALIER DE MACON



CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES PARTICULIERES

Phase Projet (PRO)

Date	Indice	Rédigé par	Vérifié par
16/06/2025	A	MAA	NSC

GRILLE DE REVISION		
Indice	Date	Nature de la dernière modification
0	16/05/2025	Première diffusion
A	16/06/2025	Mise à jour

TABLE DES MATIÈRES

1. GENERALITES.....	5
1.1	Objet du présent document5
1.2	Synthèse des travaux de l'opération.....5
1.3	Cadre réglementaire6
1.4	Exigences acoustiques17
1.5	Documents d'appel d'offres17
1.6	Réponse de l'entreprise à l'appel d'offre18
1.7	Intégration des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE).....19
1.7.1	Contexte réglementaire19
1.7.2	Éligibilité du projet aux CEE19
1.7.3	Intégration des retombées économiques dans l'offre19
1.7.4	Processus de gestion des CEE20
2. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE.....	20
2.1	Visite de site20
2.2	Vérifications.....20
2.3	Qualité générale des installations21
2.4	Réalisation des travaux22
2.4.1	Généralités.....22
2.4.2	Obligations de résultats.....22
2.4.3	Frais à prévoir23
2.4.4	Démarches et autorisations24
2.4.5	Plan particulier de sécurité et de protection de la santé24
2.5	Etudes d'exécution25
2.5.1	Généralités.....25
2.5.2	Notes de calcul.....26
2.5.3	Etablissement des plans27
2.5.4	Aménagement des locaux techniques27
2.5.5	Fiches techniques des matériels – Echantillons – Prototypes28
2.6	Contrôles, essais, mise en service28
2.6.1	Remarques préliminaires28
2.6.2	Autocontrôle.....29
2.6.3	Essais particuliers – réception en usine29
2.6.4	Essais et vérification en fin de montage.....30
2.6.5	Essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation31
2.6.6	Fiches d'essais.....31
2.6.7	Visites de contrôle technique et opérations préalables à la réception32
2.7	Dossier des ouvrages exécutés32
2.8	Garantie33
2.9	Maintenance hors période de garantie33
2.10	Formation à l'exploitation et maintenance34

3.	DIMENSIONNEMENT	35
4.	DESCRIPTION DES OUVRAGES A REALISER.....	36
4.1	Production frigorifique	36
4.1.1	Groupe frigorifique 1 – Zone Z1.....	36
4.1.2	Groupe frigorifique 2 – Zones : Z2 et Z3.....	39
4.1.3	GasCooler du Groupe 2 – Zones : Z2 et Z3.....	41
4.2	Evaporateurs	43
4.3	RESEAUX frigorifiques	46
4.4	Régulation.....	46
4.4.1	Description générale	46
4.4.2	Fonctionnalités principales des régulateurs	47
4.4.3	Traitement des alarmes	47
4.4.4	Signalisation et commandes sur porte d'armoire.....	47
4.4.5	Éléments de sécurité.....	48
4.4.6	Régulation des cycles et des chambres froides	48
4.4.7	Détection de CO2	48
4.4.8	Distribution électrique et câblage	48
4.5	TRAVAUX ELECTRICITE	48
4.5.1	Dépose/identification.....	49
4.5.2	Chemins de câbles	49
4.5.3	Modifications TGBT	49
4.5.4	Arrêt d'urgence.....	49
4.6	TRAVAUX ANNEXES.....	49
4.6.1	Démolition.....	49
4.6.2	Travaux de percements	50
4.6.3	Rebouchages.....	50
4.6.4	Socles béton et plots anti-vibratiles	50
4.7	PLOMBERIE-CHAUFFAGE	50
5.	DEROULEMENT DES TRAVAUX.....	52
5.1	Contraintes spécifiques et planning d'intervention	52
5.2	Prévention et mesures spécifiques	52
5.3	Évacuation, Tri des Déchets et Démarche Environnementale	52
5.4	Conclusion	53
6.	ANNEXES	53

1. GENERALITES

1.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent Cahier des Charges Techniques Particulières (CCTP) a pour objet la définition des fournitures et des conditions techniques d'exécution des ouvrages, tous corps d'état, relatifs à :

Remplacement des installations frigorifiques de la cuisine du Centre Hospitalier de Mâcon.

Ce projet de travaux s'inscrit dans une volonté de renouveler les installations frigorifiques existantes vieillissantes, tout en apportant des solutions techniques visant à respecter la réglementation F-Gaz.

Le projet de travaux concerne les locaux suivants :

N° du local	Nom du local
CF1	CF Quai de livraison
CF2	CF Fruits et Légumes
CF3	CF BOF
CF4	4ième gamme
CF6	5ième gamme
CF7	Atelier spécialisé
CF8	SAS 1
CF9	Préparations froides
CF10	Produits finis
CF11	Assemblage plateaux
CF12	Stockage chariots
CF13	Déchets
CF14	CRR1
CF15	CRR2
CF16	CRR3
CF18	Déboitage légumerie- Déconditionnement
CF17	SAS CH. Froides Négatives
CF21	Chambre Froide négative 1
CF22	Chambre Froide négative 2

1.2 SYNTHÈSE DES TRAVAUX DE L'OPERATION

Le projet prévoit les travaux de réfection suivants :

- Fourniture, installation, raccordement et mise en service d'une production frigorifique fonctionnant au fluide R744. Cette installation devra être conçue de manière à pouvoir être déplacée ultérieurement.
- Les refroidisseurs (gas cooler), incluant le système adiabatique.
- Réseau de récupération de chaleur sur cette production pour alimenter un réseau de préchauffage d'Eau Chaude Sanitaire (ECS).
- Les évaporateurs pour les chambres froides négatives, positives et les laboratoires réfrigérés.

- Les cellules de refroidissement seront conservées, ils seront prévus les évaporateurs compatibles avec la production R744.
- Le système de détection de fuite de R744, accompagné d'une signalisation visuelle et sonore.
- L'armoire électrique nécessaire au fonctionnement de la production frigorifique et à l'alimentation des postes froids.
- Les systèmes de régulation communicants y compris supervision et traçabilité
- Les équipements de sécurité requis pour la salle des machines.
- L'ensemble des réseaux électriques CFo (courant froid) et CFa (courant chaud) nécessaires au projet.

1.3 CADRE REGLEMENTAIRE

Les travaux à réaliser devront respecter les normes et réglementations françaises et européennes en vigueur, dans leur dernière édition parue au jour de la signature du marché. En particulier, l'ensemble des installations devra répondre aux prescriptions et spécifications des documents listés ci-dessous, lorsqu'ils s'appliquent. Cette liste est indicative et non limitative, elle n'exclut pas les textes et règlements particuliers applicables à des spécialités déterminées ou à des cas d'espèces. En cas de contradiction entre ces divers documents, les prescriptions du texte le plus récent sont à respecter.

- Code de l'Urbanisme
- Code de la Construction et de l'Habitation
- Code du Travail
- Code de la Santé Publique
- Code de l'Environnement
- Règlement Sanitaire Départemental
- Textes réglementaires sur la législation du travail et la protection des travailleurs
- Arrêtés ministériels de prescriptions applicables aux ICPE
- Règles de l'art
- Exigences et prescriptions des services concessionnaires
- Obligations formulées par les commissions de sécurité et les organismes de contrôle
- Consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs
- Recommandations et règles techniques des organismes agréés ou professionnels
- Règlements de sécurité contre l'incendie
- Réglementation thermique
- Lois, décrets, arrêtés, circulaires
- Normes et Documents Techniques Unifiés (DTU)

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entraînent en vigueur, l'entrepreneur devrait en avertir le Maître d'Œuvre et établir un avenant correspondant aux modifications à réaliser sur ses ouvrages, de façon à livrer, à la mise en service, des installations conformes aux dernières dispositions.

NOTA :

Lorsque l'interprétation des normes ou de deux chapitres différents du présent descriptif semble aboutir à des contradictions, le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de faire appliquer les clauses qu'il jugera nécessaires, sans modification de prix ou de délai.

Les textes, normes, décrets, etc. spécifiés dans ce paragraphe sont donnés à titre indicatif et ne s'appliquent pas obligatoirement à l'opération traitée dans le présent dossier. Il appartient à l'entreprise de se référer aux textes,

normes et réglementations applicables à l'affaire objet du présent appel d'offre. La liste des documents énumérés ci-dessous n'est pas exhaustive, en particulier, toutes les instructions et règles émanant de services ou organismes officiels font partie des documents à prendre en considération.

Avant l'approvisionnement du matériel et avant l'exécution des travaux, l'entreprise devra faire connaître au Maître d'Œuvre les dispositions de la présente notice qui ne sont pas conformes à la réglementation en vigueur au moment de l'exécution des travaux. Faute de quoi, elle sera tenue de prendre à sa charge tous les frais résultant de la mise en conformité de l'installation.

Dans le cas de malfaçons ou de non-respect des règles de l'art, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire refaire par un tiers et aux frais de l'entreprise tous les travaux défectueux.

Recommandations et règles techniques des organismes agréés ou professionnels

L'intégralité des ouvrages doit satisfaire également aux règles et recommandations des associations professionnelles et des associations agréées énumérées ci-dessous, exception faite des adjonctions ou modifications des Spécifications Approuvées par le maître d'œuvre et le contrôleur technique :

- Accord Intersyndical du 2 juillet 1969 et ses annexes entre les représentants des installateurs et des constructeurs de chaudières
- AFIR : Association Française des Industries de la Robinetterie
- AFNOR : Association Française de Normalisation
- AICVF : Association des Ingénieurs en Climatique Ventilation et Froid
- AQC : Agence Qualité Construction
- CETIAT : Centre Technique des Industries Aéronautique et Thermique
- CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- CONSUEL : Comité National pour la Sécurité des Usagers de l'Électricité
- COPREC : Comité des Organismes de Prévention et de Contrôle Technique
- COSTIC : Comité Scientifique et Technique des Industries Climatiques
- CSH : Conseil Supérieur de l'Hygiène
- ISA : Institut de Soudure Autogène
- REEF : Répertoires des Ensembles et Éléments Fabriqués
- SF2H : Société Française d'Hygiène Hospitalière
- SNCTTI : Syndicat National de la Chaudronnerie, de la Tôlerie et de la Tuyauterie Industrielle
- SNI : Syndicat National de l'Isolation
- UTE : Union Technique de l'Électricité

Règlement de sécurité contre l'incendie

- Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux Etablissements Recevant du Public (E.R.P.), dispositions générales dernière édition ; Arrêté du 25 juin 1980 et ses arrêtés modificatifs portant approbation des règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP
- Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation
- Arrêté du 30 décembre 2011 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique
- Instruction Technique n°246 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public ; Arrêté du 22 Mars 2004 modifié portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (dispositions relatives au désenfumage)

- Instruction Technique n°263 relative à la construction et au désenfumage des volumes libres intérieurs dans les établissements recevant du public ; Circulaire du 30 décembre 1994 complétant la circulaire du 3 mars 1982 relative aux instructions techniques prévues dans le règlement de sécurité des établissements recevant du public

Réglementation thermique

- Arrêté du 03 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- Arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine
- Arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1000 m², lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants
- Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments
- Arrêté du 11 octobre 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments
- Arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions
- Arrêté du 30 octobre 2013 modifiant l'arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine
- Arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants
- Arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation

Textes divers (décrets, arrêtés, circulaires)

- Arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumée desservant des logements
- Circulaire du 3 mars 1975 pour les parcs de stationnement couverts
- Arrêté du 25 juillet 1977 limitation de la température de chauffage dans les locaux et établissements sanitaires et hospitaliers et dans les logements où sont donnés des soins médicaux ou qui logent ou hébergent des personnes âgées ou des enfants en bas âge
- Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances
- Décret n°77-1158 du 1 octobre 1977 approuvant le cahier des clauses techniques générales applicables aux marches d'installation de génie climatique (installations de chauffage d'ambiance des locaux non industriels et de production d'eau chaude) passés au nom de l'Etat
- Arrêté 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 (ERP)
- Circulaire du 9 août 1978 relative à la révision du règlement sanitaire départemental type

- Décret n°84-1094 du 7 décembre 1984 complétant le code du travail (deuxième partie) et fixant les règles relatives à l'aération et l'assainissement des locaux de travail auxquelles doivent se conformer les maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle, commerciale ou agricole
- Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation
- Circulaire DGS/PGE/1D n° 593 du 10 avril 1987 relatif au Guide Technique n°1 concernant la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau de consommation humaine
- Arrêté du 13 avril 1988 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments à usage de bureaux ou de commerce
- Décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail (titre III : Hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Circulaire DGS/PGE/1 D n°1248 du 2 juillet 1990 relative à la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine
- Décret n°92-332 du 31 mars 1992 modifiant le code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'Etat) et relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction de lieux de travail ou lors de leurs modifications, extensions ou transformations
- Arrêté du 5 août 1992 pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail
- Circulaire DGS/VS4/93 n°7 du 29 janvier 1993 concernant le Guide Technique n°1 Bis relatif à la conception, à la mise en œuvre et à l'entretien des installations de distribution d'eau destinée à la consommation humaine
- Arrêté du 10 février 1993 relatif à la récupération de certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques
- Arrêté du 9 mai 1994 relatif au rendement des chaudières à eau chaude alimentées en combustibles liquides ou gazeux et à leur marquage
- Arrêté du 27 juin 1994 relatif aux dispositions destinées à rendre accessibles les lieux de travail aux personnes handicapées (nouvelles constructions ou aménagements) en application de l'article R. 235-3-18 du code du travail
- Décret n° 55-20 du 9 janvier 1995 pris pour l'application de l'article L. 111-11-1 du code de la construction et de l'habitation et relatif aux caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation et de leurs équipements
- Circulaire DGS n° 97-377 du 24 avril 1997 relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose
- Arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine
- Circulaire DGS n°98/771 du 31 décembre 1998 relative à la mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les installations à risque et dans celles des bâtiments recevant du public (première partie modifiée par la circulaire du 22 avril 2002)
- Décret n°99-360 du 5 mai 1999 modifiant le décret n° 81-542 du 13 mai 1981 pris pour l'application des titres Ier, II et III de la loi n° 80-531 du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
- Décret n°99-1046 du 13 décembre 1999 relatif aux équipements sous pression
- Arrêté du 21 décembre 1999 relatif à la classification et à l'évaluation de la conformité des équipements sous pression
- Arrêté du 15 mars 2000 relatif à l'exploitation des équipements sous pression
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles

- Circulaire DGS/SD7A/SD5C/DHOS/E4 n° 2002/243 du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé
- Arrêtés du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit respectivement dans les établissements d'enseignement, les établissements de santé et pour les hôtels
- Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation
- Arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages
- Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public
- Arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air soumises à autorisation au titre de la rubrique n° 2921
- Circulaire DGS/SD7A/DHOS/E4/2005/286 du 20 juin 2005 relative au référentiel d'inspection des mesures de prévention des risques liés aux légionelles dans les établissements de santé
- Circulaire DHOS/E4/DGS/SD7A/2005/417 du 9 septembre 2005 relative au guide technique sur l'eau dans les établissements de santé
- Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public
- Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires)
- Décret n°2006-1386 du 15 novembre 2006 fixant les conditions d'application de l'interdiction de fumer dans les lieux affectés à un usage collectif
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage
- Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique
- Décret n° 2007-397 du 22 mars 2007 relatif à la partie réglementaire du code de l'environnement
- Circulaire DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/126 du 3 avril 2007 relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 30 novembre 2005
- Décret 2007-737 du 7 mai 2007 relatif à certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques
- Arrêté du 7 mai 2007 relatif au contrôle d'étanchéité des éléments assurant le confinement des fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques
- Arrêté du 30 juin 2008 relatif à la délivrance des attestations de capacité aux opérateurs prévues à l'article R. 543-99 du code de l'environnement
- Arrêté du 13 octobre 2008 relatif à la délivrance des attestations d'aptitude prévues à l'article R. 543-106 du code de l'environnement
- Arrêté du 27 novembre 2008 modifiant l'arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage
- Arrêté du 5 mars 2009 pris pour l'application de l'article 6 du règlement (CE) n° 303/2008 de la Commission du 2 avril 2008 et modifiant l'arrêté du 13 octobre 2008 relatif à la délivrance des attestations d'aptitude prévues à l'article R. 543-106 du code de l'environnement
- Décret n° 2008-1231 du 27 novembre 2008 relatif à la prévention des intoxications par le monoxyde de carbone
- Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire

- Décret n° 2010-349 du 31 mars 2010 relatif à l'inspection des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles
- Arrêté du 16 avril 2010 relatif à l'inspection périodique des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique est supérieure à 12 kilowatts
- Décret n° 2010-456 du 4 mai 2010 abrogeant l'interdiction de réintroduire et réutiliser des fluides frigorigènes recyclés récupérés dans les équipements frigorifiques et climatiques
- Arrêté du 3 septembre 2010 relatif aux compteurs d'énergie thermique
- Arrêté du 3 septembre 2010 relatif aux modalités d'application des articles R. 543-75 à R. 543-123 du code de l'environnement portant sur les fluides frigorigènes pour les activités relevant du secret de la défense nationale
- Circulaire DGS/EA4/2010/448 du 21 décembre 2010, diffusant le guide d'application sur l'arrêté du 1er février 2010
- Décret n° 2011-396 du 13 avril 2011 relatif à des substances appauvrissant la couche d'ozone et à certains gaz à effet de serre fluorés, aux biocides et au contrôle des produits chimiques
- Arrêté du 26 août 2013 relatif aux installations de combustion d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW soumises à autorisation au titre de la rubrique 2910 et de la rubrique 2931
- Instruction DGS/EA4/2013/34 du 30 janvier 2013 relative au référentiel d'inspection-contrôle de la gestion des risques liés aux légionelles dans les installations d'eau des bâtiments
- Arrêté du 1er août 2013 modifiant l'arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage
- Arrêté du 29 février 2016 relatif à certains fluides frigorigènes et aux gaz à effet de serre fluorés
- Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement
- 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
- Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments

Normes et DTU

FD E51-767	Ventilation des bâtiments - Mesures d'étanchéité à l'air des réseaux
FD P52-102	Pompes - Pompes rotodynamiques - Circulateurs de chauffage central - Recommandations pour l'installation, la mise en service et l'entretien
FD X15 140	Mesure de l'humidité de l'air - Enceintes climatiques et thermostatiques - Caractérisation et vérification
NF C15 100	Installations électriques à basse tension
NF C73 221	Appareils électrodomestiques chauffants - Cuisinières, fours et appareils analogues - Aptitude à la fonction
NF C73 222	Chauffe-eau muraux verticaux fixes non instantanés - Cotes de fixation et de raccordement aux installations d'eau
NF DTU 24.1	Travaux de bâtiment - Travaux de fumisterie - Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils
NF DTU 26.2	Travaux de bâtiment - Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
NF DTU 45.2	Travaux d'isolation - Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de -80 °C à +650 °C
NF DTU 59.1	Travaux de bâtiment - Revêtements de peinture en feuil mince, semi-épais, ou épais
NF DTU 60.1	Travaux de bâtiment - Plomberie sanitaire pour bâtiments
NF DTU 60.11	Travaux de bâtiment - Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales

NF DTU 60.2	Travaux de Bâtiment - Canalisations en fonte - Évacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales
NF DTU 60.31	Travaux de bâtiment - Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression
NF DTU 60.32	Travaux de bâtiment - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation des eaux pluviales
NF DTU 60.33	Travaux de bâtiment - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes
NF DTU 60.5	Travaux de bâtiment - Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique
NF DTU 61.1	Travaux de bâtiment - Installations de gaz dans les locaux d'habitation
NF DTU 65.12	Travaux de bâtiment - Installations solaires thermiques avec des capteurs vitrés
NF DTU 65.14	Travaux de bâtiment - Exécution de planchers chauffants à eau chaude
NF DTU 68.3	Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique
NF E51-713	Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) - Bouches d'extraction pour VMC - Caractéristiques et aptitude à la fonction
NF E51-732	Composants de ventilation mécanique contrôlée - Entrées d'air en façade - Caractéristiques et aptitude à la fonction
NF EN 10216	Tubes sans soudure en acier pour service sous pression
NF EN 10226	Filetages de tuyauterie pour raccordement avec étanchéité par le filetage
NF EN 10255	Tubes en acier non allié soudables et filetables
NF EN 10346	Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud pour formage à froid - Conditions techniques de livraison
NF EN 1057	Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'eau et le gaz dans les applications sanitaires et de chauffage
NF EN 1085	Traitement des eaux usées - Vocabulaire
NF EN 1111	Robinetterie sanitaire - Mitigeurs thermostatiques (PN 10) - Spécifications techniques générales
NF EN 1112	Robinetterie sanitaire - Douches pour robinetterie sanitaire pour les systèmes d'alimentation en eau de types 1 et 2 - Spécifications techniques générales
NF EN 1113	Robinetterie sanitaire - Flexibles de douches pour robinetterie sanitaire pour les systèmes d'alimentation type 1 et type 2 - Spécifications techniques générales
NF EN 1124	Tubes et raccords de tubes soudés longitudinalement en acier inoxydable, à manchon enfichable pour réseaux d'assainissement
NF EN 12056	Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments
NF EN 12097	Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits
NF EN 12101	Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur
NF EN 12102	Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide, pompes à chaleur et déshumidificateurs avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération - Mesure de bruit aérien émis - Détermination du niveau de puissance acoustique
NF EN 12200	Systèmes de canalisations de descentes d'eaux pluviales en plastique à usage externe en aérien - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U)
NF EN 12201	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression - Polyéthylène (PE)
NF EN 12237	Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle
NF EN 12380	Clapets équilibreurs de pression pour systèmes d'évacuation - Exigences, méthodes d'essais et évaluation de conformité
NF EN 12449	Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure pour usages généraux
NF EN 12450	Cuivre et alliages de cuivre - Tuyaux circulaires en cuivre, de faible diamètre, sans soudure

NF EN 1254	Cuivre et alliages de cuivre - Raccords
NF EN 12599	Ventilation des bâtiments - Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de conditionnement d'air et de ventilation
NF EN 1263	Équipements temporaires de chantiers - Filets de sécurité
NF EN 1264	Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées
NF EN 12666	Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement sans pression enterrés - Polyéthylène (PE)
NF EN 12693	Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Compresseurs volumétriques pour fluides frigorigènes
NF EN 12828	Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception des systèmes de chauffage à eau
NF EN 12831	Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
NF EN 12842	Raccords en fonte ductile pour systèmes de canalisations en PVC-U ou en PE - Prescriptions et méthodes d'essai
NF EN 12977	Installations solaires thermiques et leurs composants - Installations assemblées à façon
NF EN 13053	Ventilation des bâtiments - Caissons de traitement d'air - Classification et performance des unités, composants et sections
NF EN 13121	Réservoirs et récipients en PRV pour utilisation hors sol
NF EN 13141	Ventilation des bâtiments - Essais des performances des composants/produits pour la ventilation des logements
NF EN 13240	Poêles à combustible solide - Exigences et méthodes d'essai
NF EN 1329	Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U)
NF EN 13349	Cuivre et alliages de cuivre - Tubes en cuivre gainés avec gaine compacte
NF EN 13370	Performance thermique des bâtiments - Transfert de chaleur par le sol - Méthodes de calcul
NF EN 13501	Classement au feu des produits et éléments de construction
NF EN 1366	Essais de résistance au feu des installations techniques
NF EN 13771	Compresseurs pour fluides frigorigènes et unités de condensation pour la réfrigération - Essais de performances et méthodes d'essai
NF EN 13779	Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air
NF EN 13831	Vases d'expansion fermés avec membrane incorporée pour installation dans des systèmes à eau
NF EN 14336	Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Installation et commissionnement des systèmes de chauffage à eau
NF EN 14337	Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception et installation des systèmes de chauffage électrique direct
NF EN 1443	Conduits de fumée - Exigences générales
NF EN 14511	Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération des locaux
NF EN 1453	Systèmes de canalisations en plastique avec des tubes à paroi structurée pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur des bâtiments - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U)
NF EN 14901	Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile - Revêtement époxy (renforcé) des raccords et accessoires en fonte ductile - Prescriptions et méthodes d'essai
NF EN 1505	Ventilation des bâtiments - Conduits en tôle et accessoires à section rectangulaire - Dimensions
NF EN 1506	Ventilation des bâtiments - Conduits en tôle et accessoires à section circulaire - Dimensions

NF EN 1507	Ventilation des bâtiments - Conduits aérauliques rectangulaires en tôle - Prescriptions pour la résistance et l'étanchéité
NF EN 1519	Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments - Polyéthylène (PE)
NF EN 15232	Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique
NF EN 15251	Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique
NF EN 15655	Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile - Revêtement intérieur en polyuréthane des tuyaux et raccords - Prescriptions et méthodes d'essais
NF EN 1610	Mise en œuvre et essai des branchements et canalisations d'assainissement
NF EN 16297	Pompes - Pompes rotodynamiques - Circulateurs sans presse-étoupe
NF EN 1717	Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour
NF EN 1736	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 1822	Filtres à air à haute efficacité (EPA, HEPA et ULPA)
NF EN 1825	Installations de séparation de graisses - Partie 2 : choix des tailles nominales, installation, service et entretien
NF EN 1852	Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Polypropylène (PP)
NF EN 1856	Conduits de fumée - Prescriptions pour les conduits de fumée métalliques
NF EN 1886	Ventilation des bâtiments - Caissons de traitement d'air - Performances mécaniques
NF EN 19	Robinetterie industrielle - Marquage des appareils de robinetterie métalliques
NF EN 200	Robinetterie sanitaire - Robinets simples et mélangeurs pour les systèmes d'alimentation en eau des types 1 et 2 - Spécifications techniques générales
NF EN 215	Robinets thermostatiques d'équipement du corps de chauffe - Exigences et méthodes d'essai
NF EN 246	Robinetterie sanitaire - Spécifications générales des régulateurs de jets
NF EN 267	Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles liquides
NF EN 274	Dispositifs de vidage des appareils sanitaires
NF EN 298	Systèmes automatiques de commande pour brûleurs et appareils utilisant des combustibles gazeux ou liquides
NF EN 3	Extincteurs d'incendie portatifs
NF EN 303	Chaudières de chauffage central
NF EN 308	Échangeurs thermiques - Procédures d'essai pour la détermination de la performance des récupérateurs de chaleur air/air et air/gaz
NF EN 31	Lavabos - Cotes de raccordement
NF EN 33	Cuvettes de WC à alimentation indépendante et cuvettes de WC à réservoir attenant - Cotes de raccordement
NF EN 378	Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur
NF EN 442	Radiateurs et convecteurs
NF EN 476	Exigences générales pour les composants utilisés pour les branchements et les collecteurs d'assainissement
NF EN 545	Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau - Prescriptions et méthodes d'essai
NF EN 598	Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour l'assainissement - Prescriptions et méthodes d'essai
NF EN 60034	Machines électriques tournantes

NF EN 60335	Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité
NF EN 60379	Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction des chauffe-eau électriques à accumulation pour usages domestiques
NF EN 676	Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles gazeux
NF EN 681	Garnitures d'étanchéité en caoutchouc - Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation
NF EN 746	Équipements thermiques industriels
NF EN 752	Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments
NF EN 779	Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules - Détermination des performances de filtration
NF EN 805	Alimentation en eau - Exigences pour les réseaux extérieurs aux bâtiments et leurs composants
NF EN 816	Robinetterie sanitaire - Robinets à fermeture automatique PN 10
NF EN 817	Robinetterie sanitaire - Mitigeurs mécaniques (PN 10) - Spécifications techniques générales
NF EN 877	Tuyaux et raccords en fonte, leurs assemblages et accessoires destinés à l'évacuation des eaux des bâtiments - Prescriptions, méthodes d'essais et assurance qualité
NF EN ISO 12100	Sécurité des machines - Principes généraux de conception - Appréciation du risque et réduction du risque
NF EN ISO 1452	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchements et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U)
NF EN ISO 14644	Salles propres et environnements maîtrisés apparentés
NF EN ISO 14698	Salles propres et environnements maîtrisés apparentés - Maîtrise de la biocontamination
NF EN ISO 15874	Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polypropylène (PP)
NF EN ISO 15875	Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène réticulé (PE-X)
NF EN ISO 16890	Filtres à air de ventilation générale
NF EN ISO 21003	Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments
NF EN ISO 7396	Système de distribution de gaz médicaux
NF EN ISO 7730	Ergonomie des ambiances thermiques - Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des indices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local
NF ISO 3864	Symboles graphiques - Couleurs de sécurité et signaux de sécurité
NF P52 001	Soupapes de sûreté pour installations de chauffage - Spécifications techniques générales
NF P52 221 (DTU 65.4)	Chaudières aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés - Prescriptions techniques
NF P52 304 (DTU 65.9)	Travaux de bâtiment - Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments
NF P52 305 (DTU 65.10)	Travaux de bâtiment - Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre
NF P52 203 (DTU 65.11)	Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment
NF P52 211 (DTU 65.3)	Travaux de bâtiment - Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression
NF P52 302 (DTU 65.7)	Travaux de bâtiment - Exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton

NF P80 201 (DTU 70.1)	Travaux de bâtiment - Marchés privés. Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation.
NF P84 204 (DTU 43.1)	Travaux de bâtiment - Étanchéité des toiture-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine
NF S31 010	Acoustique - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage
NF S31 110	Acoustique - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation
NF S61 759	Matériel de lutte contre l'incendie - Colonnes d'incendie (sèches et en charge) - Installation et maintenance
NF S61 931 à 940	Systèmes de sécurité incendie (SSI)
NF S61 970	Règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie (SDI)
NF S90 351	Établissements de santé - Zones à environnement maîtrisé - Exigences relatives à la maîtrise de la contamination aéroportée
NF X08 100	Couleurs - Tuyauteries rigides - Identification des fluides par couleurs conventionnelles
NF X10 999	Forage d'eau et de géothermie - Réalisation, suivi et abandon d'ouvrage de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages
NF X50 783	Accessibilité et inclusion des personnes handicapées - Organismes handi-accueillants - Exigences et recommandations pour l'inclusion des personnes handicapées dans les organismes
PR EN 12050	Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains - Principes de construction et d'essai
Série NF A49	Tubes en acier
Série NF D11/12/13/14	Appareils sanitaires
Série NF D18	Robinetterie sanitaire
Série NF E29	Accessoires pour tuyauteries industrielles
Série NF E35	Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Méthode d'essai
Série NF E44	Pompes hydrauliques
Série NF E48	Transmissions hydrauliques
Série NF P03	Marchés privés du bâtiment
Série NF P16	Installations d'assainissement non collectif

Avis techniques et marques de qualité (NF, CSTBat ou équivalent)

Les produits doivent faire l'objet de normes françaises homologuées et répondre le cas échéant aux prescriptions des DTU (voir liste ci-dessus).

Les produits doivent répondre aux prescriptions des DTU et les produits ou procédés innovants doivent faire l'objet d'un Avis Technique ou équivalent en cours de validité.

Les produits doivent être certifiés NF, CSTBat ou équivalent.

Lorsque le présent document se réfère à un Avis Technique ou à un Document Technique d'Application, ou à une certification de produit, le titulaire du marché pourra proposer au maître d'ouvrage des produits qui bénéficient de modes de preuve en vigueur dans d'autres États Membres de l'Espace économique européen, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits « E. A. », ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à la norme EN 45011. Le titulaire du marché devra alors apporter au maître d'ouvrage les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence.

Guides techniques

- Guide réseaux d'eau destinée à la consommation humaine l'intérieur des bâtiments - Partie 1 - Guide technique de conception et de mise en œuvre – CSTB – (2004)
- Guide réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Partie 2 - Guide technique de maintenance – CSTB – (2005)
- Guide hydraulique sur la maîtrise du risque de développement des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire – Défaillances et préconisations du CSTB (2012)

1.4 EXIGENCES ACOUSTIQUES

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait qu'elle doit comprendre dans ses prestations toutes les sujétions, fournitures ou travaux nécessaires au respect des exigences de la Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA). Les niveaux sonores à ne pas dépasser sont relatifs aux bruits engendrés par l'ensemble des équipements du présent corps d'état.

Contraintes acoustiques sur l'environnement :

Le bruit engendré par les équipements, mesuré en tous points des limites de l'établissement, de jour comme de nuit, sera conforme au décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. L'émergence résultante du bruit perturbateur sur le bruit de fond ambiant ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

- 3 dBA en période de nuit
- 5 dBA en période de jour

Propagation des vibrations :

L'entreprise devra prévoir la mise en œuvre de tous les équipements permettant la non propagation de vibrations dues au fonctionnement de ses installations (boîtes à ressort, plots anti vibratiles, manchons anti vibratiles, manchettes souples, etc.) ainsi que les traitements phoniques complémentaires (FYBRASTYRENE, FIB-AIR, CLEANTEC, etc.).

1.5 DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES

Le présent dossier de consultation comprend les pièces communes et techniques suivantes :

- Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
- Le Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (CDPGF)
- Les plans techniques de principe des installations à créer

Les documents techniques d'appel d'offres précisent les solutions, les matériels et les dispositions à adopter pour assurer le programme à réaliser.

La référence à des marques a pour objet de préciser le choix du Maître d'Œuvre sur la qualité, les caractéristiques et l'aspect des fournitures, sans pour autant éliminer d'autres fabricants pour des produits techniquement et/ou esthétiquement équivalents.

Les indications de dimensionnement portées sur les documents d'appel d'offres (encombrement, puissances, débits, etc.) sont données à titre indicatif et devront être vérifiées par l'entreprise lors de l'exécution des travaux.

L'entreprise devra impérativement consulter les plans, qui restent les seuls plans de référence pour la construction des ouvrages.

1.6 REPONSE DE L'ENTREPRISE A L'APPEL D'OFFRE

Offre de l'entreprise

L'entreprise doit remettre une offre globale et forfaitaire comprenant :

- Le Devis Quantitatif Estimatif renseigné selon le Cadre de Décomposition de Prix Global et Forfaitaire (CDPGF), fourni sous format EXCEL
- Un mémoire technique comprenant l'ensemble des marques et références des équipements prévus dans l'offre renseignée, accompagné des fiches et documentations techniques correspondant.
- Un mémoire méthodologique décrivant :
 - La structure de l'entreprise,
 - Les références relatives à des opérations similaires,
 - L'organisation et les moyens mis en œuvre pour le projet,
 - Le phasage chronologique du déroulement des opérations,
 - Les délais d'approvisionnement et de réalisation en détaillant les éléments d'importance et en vérifiant la compatibilité de ces délais avec le planning général de l'opération,
 - Etc.

L'offre de l'entreprise soumissionnaire devra être en conformité avec le présent CCTP et impérativement établie suivant le CDPGF joint, en détaillant les prix unitaires et les quantités de chaque poste.

L'entreprise joindra à sa proposition tous éléments complémentaires nécessaires à sa définition. Toutes remarques, modifications, aménagements, options et/ou variantes proposées devront être consignées par l'entreprise dans un document spécifique, annexé à l'offre de base.

Les prix unitaires indiqués comprendront les frais de contrôle, d'essais et de mise en service. Ils seront valables pour l'offre, tout comme pour les travaux supplémentaires qui seraient effectués en cours de réalisation. Les frais d'études d'exécution et de synthèse sont à faire apparaître séparément et ne sont pas inclus dans les prix unitaires.

Le prix global comprendra implicitement toutes les fournitures, même non mentionnées, nécessaires au parfait achèvement des ouvrages. L'offre de l'entreprise sera forfaitaire quelles que soient les adaptations des réseaux dans leur parcours et leur dimensionnement qui s'avèreraient nécessaires lors de la mise au point des plans d'exécution et des études de synthèse.

L'entreprise est réputée être au courant des ouvrages incombant à tous les autres lots et avoir pris connaissances des descriptifs et des plans.

L'entreprise devra les échantillons éventuellement réclamés par le Maître d'œuvre, ainsi que la réalisation de cellules témoin le cas échéant.

Choix des matériels

Le choix de l'entreprise se portera prioritairement sur les marques et types de matériels indiqués dans le CCTP. L'entreprise a la faculté de proposer d'autres matériels ou matériaux, mais à la condition qu'ils soient de qualité et de performances au moins équivalentes à celles du CCTP et que la garantie du constructeur soit au moins identique.

Les matériaux, équipements et travaux, qui ne rempliraient pas rigoureusement les conditions stipulées dans les normes et le CCTP, seront refusés et leur remplacement, quelle que soit son coût, restera à la charge de l'entreprise.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'imposer le matériel prévu au CCTP ou tout autre de qualité équivalente, en cas d'incertitude sur la qualité, les performances, la garantie, etc., des matériels proposés par l'entreprise, y compris pour celui pris en compte dans le devis de l'entreprise.

1.7 INTEGRATION DES CERTIFICATS D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE (CEE)

1.7.1 Contexte réglementaire

Le projet de remplacement du groupe froid s'inscrit dans une démarche d'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments. À ce titre, les travaux envisagés sont éligibles aux Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), conformément aux fiches standardisées suivantes :

Fiche CEE BAT-TH-145 : « Système de régulation sur un groupe de production de froid permettant d'avoir une basse pression flottante (France métropolitaine) »

Fiche CEE BAT-TH-134 : « Système de régulation sur un groupe de production de froid permettant d'avoir une haute pression flottante ».

Nota : Pour la présente tranche de travaux, il n'est pas prévu de récupération de chaleur sur la production de froid (Fiche CEE BAT-TH-139 : « Système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid » non applicable)

Ces fiches, issues du dispositif des CEE, fixent les critères de performance et les conditions nécessaires pour l'obtention des certificats dans le cadre des travaux de rénovation énergétique, tels que le remplacement d'un groupe froid. Ce dispositif permet de favoriser la réduction des consommations énergétiques dans les bâtiments, tout en offrant un levier financier important pour les travaux d'efficacité énergétique.

1.7.2 Éligibilité du projet aux CEE

Les travaux de remplacement de l'installation frigorifique et l'installation d'un nouvel équipement plus performant sont en conformité avec les exigences des fiches BAT EQ 117, ouvrant ainsi droit à l'obtention des CEE.

Les travaux répondant à ces critères peuvent générer des économies d'énergie significatives, mesurées en kWhcumac (cumulé et actualisé), qui seront converties en Certificats d'Économies d'Énergie.

1.7.3 Intégration des retombées économiques dans l'offre

L'obtention de CEE suite à ces travaux constitue une opportunité économique pour l'entreprise réalisant le projet. Ces certificats représentent une valeur financière, car ils peuvent être revendus aux « obligés » (fournisseurs d'énergie, distributeurs de carburant, etc.) soumis à des quotas d'économies d'énergie.

Afin d'optimiser cette opportunité, l'entreprise titulaire du marché a la possibilité :

- De calculer le volume de CEE généré par les travaux de remplacement du groupe froid.
- De valoriser ces CEE en les revendant sur le marché des certificats à un acheteur agréé (obligé) ou à travers des intermédiaires spécialisés.
- D'intégrer directement les retombées économiques issues de la valorisation des CEE dans son offre, en proposant une réduction sur le prix total des travaux ou en améliorant la rentabilité globale du projet.

- L'offre remise devra ainsi justifier clairement du montant des retombées économiques potentielles liées aux CEE, et des modalités de calcul retenues pour évaluer ces gains. Ce mécanisme permettra de diminuer le coût net des travaux pour le maître d'ouvrage tout en optimisant la rentabilité de l'investissement énergétique.

1.7.4 Processus de gestion des CEE

L'entreprise en charge des travaux de remplacement de l'installation frigorifique est responsable de l'intégralité du processus lié aux Certificats d'Économies d'Énergie, notamment :

- L'identification et la vérification de l'éligibilité des équipements installés selon les critères définis par les fiches BAT EQ 117.
- La constitution du dossier technique nécessaire pour la demande de CEE, incluant la collecte des preuves des économies d'énergie réalisées (déclaration des performances des équipements, factures d'achat, documents techniques).
- La démarche administrative pour l'obtention des certificats auprès des autorités compétentes et la gestion des formalités avec un opérateur ou un bureau d'études spécialisé si nécessaire.
- La valorisation des CEE une fois obtenus, que ce soit par leur vente à un acteur obligé ou en passant par un mécanisme de financement partagé avec le maître d'ouvrage.
- L'entreprise devra fournir tous les documents justificatifs requis et respecter les échéances et exigences administratives imposées pour l'obtention des certificats.

2. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

2.1 VISITE DE SITE

L'entreprise soumissionnaire devra impérativement visiter les lieux afin d'apprécier les conditions d'exécution des travaux. Avant la visite, elle devra avoir pris connaissance de l'intégralité des documents, plans et pièces écrites mis à leur disposition.

Cette visite sera planifiée avec le maître d'ouvrage et selon le règlement de consultation de l'opération. L'entreprise ne pourra, en aucun cas, arguer de la méconnaissance des lieux et de conditions particulières d'exécution pour obtenir des travaux supplémentaires.

2.2 VERIFICATIONS

Tous les documents du dossier se complètent mutuellement et sont à considérer dans leur intégralité. Chaque indication, description ou directive figurant sur l'un de ces documents doit être observée, qu'elle figure ou non dans un autre document.

Dans l'éventualité où il existerait une distorsion entre les fonds de plans « techniques » et les fonds de plans « architecte », les plans de l'architecte prévalent et servent de référence, les plans techniques devant être adaptés.

Il appartient à l'entreprise, par sa spécialité et ses connaissances professionnelles de signaler avant sa remise de prix, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'elle aurait pu relever, ainsi que toutes observations ou sujétions qu'elle jugera utile concernant les spécifications techniques, le descriptif, les schémas ou les plans.

L'entreprise ne pourra invoquer ultérieurement une omission non signalée ou une mauvaise interprétation des pièces écrites, plans et schémas pour éviter de fournir ou d'installer tout équipement nécessaire au parfait achèvement de l'installation.

Les quantitatifs apparaissant dans le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire (CDPGF) établi par la maîtrise d'œuvre sont donnés à titre indicatif. Il appartient à l'entreprise de les modifier, en plus comme en moins, suivant les prestations et les quantités qu'elle estime avoir à mettre en œuvre. Le devis estimatif établi par l'entreprise n'engage que sa propre responsabilité. L'ensemble constitue un forfait et ne sera pas soumis à modifications, sauf en cas de changement dans le programme des travaux demandé par le maître d'ouvrage.

2.3 QUALITE GENERALE DES INSTALLATIONS

Les matériaux et produits employés seront neufs, de première qualité et rigoureusement adaptés au rôle qu'ils ont à remplir dans les installations réalisées. Ils seront livrés sur le chantier en bon état. Tout matériel reconnu défectueux sera refusé et remplacé par l'entreprise à ses frais. Les matériaux quels qu'ils soient ne devront en aucun cas présenter des défauts susceptibles d'altérer l'aspect des ouvrages ou de compromettre l'usage de la construction.

Les produits, systèmes et procédés devront être soit certifiés, soit dotés d'un avis technique (dans les domaines où ils existent) afin de garantir leurs performances.

- Fournitures et travaux traditionnels

Les fournitures devront être neuves et homologuées aux spécifications des normes françaises. Les matériels d'usage courant devront être revêtus de la marque de qualité NF et/ou CE, suivre les normes EUROVENT, ISO et USE.

L'exécution des travaux traditionnels est soumise aux dispositions du répertoire des éléments et ensembles fabriqués (R.E.E.F.) applicables au marché. Bien qu'il ne soit pas joint aux dossiers du marché, ni signé par les parties, le répertoire est réputé comme étant parfaitement connu de l'entreprise et faire partie des documents contractuels du marché.

- Fournitures et procédés nouveaux ou non traditionnels

Avant commande du matériel et en temps utile, l'entreprise est tenue de :

- Remettre l'Avis Technique du Centre Scientifique et Technique du bâtiment (C.S.T.B.) pour la fourniture ou le procédé considéré
- Prévoir les dispositions d'exécution préconisées dans l'Avis Technique
- Justifier d'un avenant à sa police d'assurances, couvrant les risques supplémentaires inhérents à l'emploi de la fourniture ou du procédé non traditionnel

L'emploi d'une fourniture ou d'un procédé de construction non traditionnel ou non agréé reste subordonné à une autorisation écrite, délivrée par la maîtrise d'œuvre avec l'accord du maître d'ouvrage, ce dernier pouvant la refuser sans avoir à en justifier. Cette autorisation devra être demandée par l'entreprise en temps voulu sous forme d'un dossier justificatif afin de ne pas retarder les travaux par le délai d'examen ou en cas de refus final.

- Maintenance des installations

L'installation devra être réalisée, dans son ensemble comme dans ses détails, en préfabrication, comme sur le chantier, avec le souci permanent d'en faire un outil de travail pratique à exploiter et facile à dépanner.

Systématiquement, trois grands principes devront être respectés :

- Accessibilité du matériel et des raccordements
- Facilité de démontage et de nettoyage
- Clarté des cheminements et des repérages

2.4 REALISATION DES TRAVAUX

2.4.1 Généralités

L'entreprise doit une installation en parfait état de fonctionnement, essais et réglages compris, suivant le programme établi. Elle doit prévoir dans son offre et sur le chantier, la main d'œuvre, l'outillage, les frais de transports du matériel, les engins de levage et de manutention ainsi que la fourniture et la pose de tous les éléments nécessaires à la réalisation de l'installation.

L'entreprise doit avant de démarrer ses travaux vérifier que les conditions d'exécution des règles de l'art soient parfaitement remplies. Ces vérifications porteront entre autres sur :

- L'état du chantier sur le plan de la propreté et de l'encombrement des locaux
- L'état d'avancement des corps d'état œuvrant avant le lot concerné
- Les tolérances dimensionnelles et l'état des supports
- Les températures pour la mise en œuvre des produits en respectant les conditions prévues par les DTU et les cahiers des charges des fabricants
- Toutes autres conditions nécessaires à une bonne exécution

Si ces vérifications révèlent un quelconque problème, l'entreprise devra obligatoirement en avertir par écrit le responsable du suivi du chantier. Ce dernier et lui seul pourra autoriser un report du démarrage des travaux ou tranche de travaux. En l'absence de réserves écrites, l'entreprise accepte les conditions d'exécution et engage donc son entière responsabilité en cas de travail sur des supports incorrects ou dans des conditions d'exécution non conformes.

L'entreprise devra mettre en œuvre tous les moyens matériels et tout le personnel nécessaire pour respecter ses délais d'exécution. Aucune carence dans l'approvisionnement du chantier ne pourra être invoquée pour expliquer un quelconque retard dans le planning d'exécution.

2.4.2 Obligations de résultats

Le présent CCTP définit l'ensemble des moyens à mettre en œuvre par l'entreprise et constituent pour elle une obligation de résultat. Il renseigne, aussi exactement que possible, l'entreprise sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages à réaliser, ainsi que sur leurs emplacements et positions. Mais il convient de rappeler que le CCTP n'a pas un caractère limitatif et que l'entreprise aura à réaliser tous les ouvrages nécessaires à la finition complète et parfaite de l'œuvre.

Il est expressément souligné qu'aucune dérogation ne sera accordée sur les chantiers. En cas d'insuffisance ou de non-conformité, les matériels incriminés seront refusés. Dans le cas où l'entreprise présenterait des matériels de marques différentes de celles proposées dans le CCTP, ces matériels devront être de caractéristiques et de dimensions équivalentes.

Les installations devront être conformes à tous les règlements nationaux et locaux et aux différents DTU en vigueur à la date de remise de l'offre. Si de nouveaux documents réglementaires entraient en vigueur, entre la date de remise de l'offre et la date de réception des ouvrages, l'entreprise devrait immédiatement proposer et chiffrer les modifications à mettre en œuvre de façon à livrer une installation conforme aux dernières dispositions. Toute installation non conforme à la réglementation en fin de chantier serait totalement refusée.

Au cas où l'Entreprise désirerait modifier pour une raison quelconque les dispositions prévues, celle-ci serait tenue d'en informer au préalable les concepteurs et de les justifier. Une fois le marché passé, tous les frais résultant d'une modification du projet par l'entreprise seront à la charge de celle-ci.

2.4.3 Frais à prévoir

En plus des frais particuliers mentionnés dans le CCAP, l'entreprise aura entre autres à prévoir :

- L'ensemble des dépenses de fourniture et de main-d'œuvre nécessaires à la réalisation complète des travaux et réglages, afin que les installations exécutées fonctionnent normalement et selon les directives édictées par les DTU et Normes applicables
- La manutention et le levage des matériels
- La fourniture des fluides nécessaires à l'exécution des ouvrages
- Le scellement de tous les ouvrages
- La protection des ouvrages nécessaires à la conservation en parfait état des installations jusqu'au jour de la réception
- L'enlèvement des déchets, le nettoyage et la remise en état des espaces après exécution des travaux
- Tous les frais entraînés par les différents essais à réaliser

Livraison, stockage et manutention

L'entreprise effectuera à ses frais, la livraison, le déchargement, l'entreposage et la mise à pied d'œuvre des matériels. Ceux-ci seront livrés et entreposés sur le site sous les emballages et dans les conditions de stockage que requière leur nature ou que préconise leur fabricant. De plus, l'entreprise veillera à occasionner un minimum de gêne lors des opérations de déchargement, de levage et d'entreposage des matériels vis-à-vis du voisinage et des autres corps d'état

Protection des ouvrages

Jusqu'à la réception, l'entreprise reste responsable des ouvrages de son corps d'état et doit en assurer la protection. Les éléments présentant une fragilité quelconque seront donc protégés efficacement contre tous dégâts pouvant être provoqués par la poussière, l'humidité, l'inondation ou la corrosion, mais aussi contre les chocs ou toute autre forme de dégradation.

L'entreprise doit l'exécution de ces protections au titre de son forfait. Elle en assure si besoin l'entretien et le remplacement, la dépose et la repose en cours de chantier, la dépose définitive et l'enlèvement en fin de chantier.

En particulier, l'entreprise du présent corps d'état devra veiller à ce qu'aucun corps étranger ne puisse s'introduire dans les tuyauteries ou les conduits d'air en cours de pose et dont elle a la charge. Elle devra boucher tous les piquages des tuyauteries en attente et devra couvrir et obturer toutes les ouvertures des réseaux de conduits d'air inachevés, jusqu'à ce que ces installations soient prêtes pour le raccordement définitif.

Il est précisé qu'une entreprise tenue responsable de dommages causés aux ouvrages d'autres corps d'état, alors que ceux-ci ont été correctement protégés, devra prendre en charge à ses frais la remise en état de l'ouvrage concerné. En cas d'impossibilité de déceler l'entreprise responsable, la reprise de l'ouvrage sera portée au compte prorata.

Le vol ou toute détérioration causée par des tiers, la preuve étant fournie, sera pris en charge aux frais du compte prorata. Toutefois, si un gardiennage de chantier a été décidé en accord avec les entreprises, c'est l'entreprise qui assure le gardiennage qui supporte les frais de réparation ou de remplacement.

Nettoyage de chantier

Tous les gravats et déchets de toute nature qui découlent des activités de l'entreprise devront être évacués au fur et à mesure de l'avancement du chantier, soit dans les bennes mises à disposition sur le chantier le cas échéant, soit à la décharge publique contrôlée.

Il est rappelé que l'entreprise doit :

- Concourir à la propreté du chantier
- Faire assurer le nettoyage et l'enlèvement de ses gravats et déchets de toute nature
- En fin de chantier, enlever toutes les étiquettes sur les appareils et nettoyer les équipements installés

2.4.4 Démarches et autorisations

Il appartiendra à l'entreprise d'effectuer en temps utile, toutes démarches et toutes demandes auprès des services techniques publics, locaux ou autres, pour obtenir tous renseignements techniques, autorisations, instructions, accords, etc. nécessaires à la réalisation des travaux.

Elle devra se soumettre à toutes vérifications et visites des représentants des services techniques, et fournir tous documents et pièces justificatives.

Une copie de toutes les correspondances et autres documents relatifs à ces demandes et démarches, devra être transmise au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

2.4.5 Plan particulier de sécurité et de protection de la santé

L'entreprise, son sous-traitant, ou toute personne intervenant pour des travaux à risques du lot concerné devra fournir au Coordonnateur de chantier tous les documents relatifs au Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

Principes généraux de prévention

Tout employeur présent sur le chantier doit mettre en œuvre les moyens nécessaires au respect des principes généraux de prévention de l'article L4121-2 du code du travail et du décret 1965 modifié, rappelés ci-dessous :

- Eviter les risques
- Evaluer les risques qui ne peuvent pas être évités
- Combattre les risques à la source
- Adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé
- Tenir compte de l'état d'évolution de la technique
- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux
- Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants
- Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle
- Donner les instructions appropriées aux travailleurs

Hygiène et sécurité

L'entreprise, au titre des travaux du présent lot, doit la fourniture et la mise en place des dispositifs d'hygiène et de sécurité à réaliser suivant les prescriptions énoncées dans le Plan Général de Coordination (PGC) établi par le Coordinateur de Sécurité et de Protection de la Santé et joint au dossier de consultation.

La sécurité des personnes sera assurée par l'entreprise en application des exigences de la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et du décret n°94-1159 du 26 décembre 1994. Les filets de sécurité seront conformes à la norme NF EN 1263.

2.5 ETUDES D'EXECUTION

2.5.1 Généralités

Avant le début des travaux (phase préparatoire à l'exécution des travaux) et selon les prestations qu'elle a à réaliser, l'entreprise doit :

- Fournir la liste prévisionnelle des documents d'exécution avec planning de diffusion,
- Fournir les plannings d'études, de commandes, d'approvisionnements, de travaux et d'essais,
- Fournir les dimensions des locaux techniques et des socles nécessaires à l'implantation des équipements, les charges que les sols devront supporter, les espaces à laisser libres pour l'accès au matériel,
- Fournir les plans de repérage des réservations à prévoir ainsi que de leurs dimensions (faute de fourniture de ce document en temps utile, les frais supplémentaires qui pourraient en résulter pour l'exécution des réservations dans les ouvrages de Gros Œuvre seront mis à la charge de l'entreprise),
- Fournir les plans de repérage des trappes de visite nécessaires à la maintenance des équipements du présent lot (en faux plafond, gaines techniques, etc.),
- Etablir les notes de calculs,
- Fournir les abaques de dimensionnement des tuyauteries et des gaines,
- Etablir les schémas de principe hydrauliques, aérauliques et de désenfumage, avec indication des débits, puissances, sections, organes de régulation et de sécurité, nomenclature,
- Fournir fiches STD (spécifications techniques détaillées) pour chaque matériel ou équipement, conformément aux spécifications du cahier des charges ainsi que les échantillons ; Chaque fiche matériel comportera un tableau récapitulatif des principales caractéristiques techniques pour les différents modèles sélectionnés ; En fin d'études d'exécution, l'entreprise établira la liste des équipements (compilation des tableaux récapitulatifs des principales caractéristiques qui ont été établis pour chaque fiche de matériel)
- Etablir les plans d'installations et d'exécution des ouvrages,
- Fournir les procès-verbaux de réaction au feu des isolants, calorifuges, filtres, clapets coupe-feu, ventilateurs, etc.,
- Etablir les schémas électriques des armoires de commande et de protection des ouvrages,
- Etablir l'analyse fonctionnelle pour la régulation, les automatismes et les fonctionnalités des installations ; Cette analyse fonctionnelle sera effectuée impérativement par système type ; Elle comportera pour chaque système type un schéma de régulation avec type de points disponibles sur l'automate de régulation (TA/TS/TC/TM/TR/Cpt/Tfon)),
- Etablir l'analyse fonctionnelle pour le désenfumage, avec pour chacun des scénarios de mise en sécurité et sous scénario de désenfumage, la liste des équipements concernés (arrêts ventilation, ventilateurs désenfumage actionnés, fermeture CCF, ouverture VCF),
- Fournir les certificats d'agrément des matériels par des organismes officiels ou accrédités,
- Etablir la liste des points de Régulation / GTB,

- Fournir un protocole détaillé de mise en œuvre des différents types d'isolants sur les réseaux hydrauliques chaud et froid ; Le protocole sera illustré par des schémas et accompagné des différentes fiches techniques matériau.

L'entreprise participe également à la cellule de synthèse.

Tous les repères indiqués dans le Dossier de Consultation des Entreprises serviront de base au principe de repérage figurant sur les documents d'exécution.

Tous les documents diffusés ainsi que tous les renseignements qu'ils contiennent doivent être en langue française.

2.5.2 Notes de calcul

L'entreprise doit :

- Vérifier la conformité à la réglementation thermique en vigueur et établir les notes de calcul justificatives au moyen d'un logiciel agréé par le CSTB.
- L'entreprise doit fournir un recueil de l'ensemble des hypothèses et données d'entrée utilisées pour les calculs, ainsi qu'un rapport standardisé d'étude thermique (RSET).
- Réaliser le calcul des déperditions thermiques pièce par pièce suivant la norme NF EN 12831 et réaliser le calcul des apports thermiques pièce par pièce pour les locaux climatisés et rafraîchis suivant les méthodes CARRIER ou AICVF. Il devra être joint aux bilans thermiques un tableau récapitulatif local par local des apports et des déperditions. Les repères et zoning relatifs à ces calculs devront être joints sous forme de plans réduits.
- Communiquer les puissances thermiques (bilans calorifique et frigorifique) et les puissances électriques (bilan électrique) nécessaires au fonctionnement de ses installations.
- Communiquer les besoins en fluides et raccordements divers et d'une manière générale fournir toutes les précisions et interfaces nécessaires à la coordination.
- Vérifier et prendre sous son entière responsabilité, sans possibilité de modification du montant du marché passé à forfait, le dimensionnement de l'ensemble des ouvrages et des éléments pré dimensionnés du dossier de consultation devant éventuellement être adaptés aux plans et contraintes d'exécution.

Au titre des détails d'exécution l'entreprise doit :

- Fournir les notes de calcul justificatives concernant les puissances, débits, sections portées sur ses plans.
- Réaliser les calculs de pertes de charge des réseaux hydrauliques et aérauliques (y compris réseaux de désenfumage) à partir des plans de fabrication et des matériels sélectionnés. Ces calculs de pertes de charge sont à effectuer pour la totalité du réseau desservi par la pompe ou le ventilateur, même si certains tronçons du réseau sont hors lot. Les calculs seront accompagnés par des folios isométriques (un par CTA ou ventilateur ou pompe) avec tracé du réseau aéraulique ou hydraulique et des principaux accessoires.
- Réaliser le calcul des volumes des réseaux par circuit afin de sélectionner les systèmes d'expansion.
- Fournir les calculs justificatifs des supports anti-vibratiles, des pièges à son et de tous les dispositifs d'atténuation acoustiques mis en œuvre, permettant de justifier les niveaux sonores réglementaires ainsi que les isolements acoustiques exigés.
- Donner les éléments de détermination des dispositifs choisis pour absorber les dilatations des réseaux de canalisations.
- Fournir les surcharges des équipements et le cheminement du matériel.
- Réaliser les calculs des débits de désenfumage et des débits de fuite.
- Réaliser toutes les études d'exécution des mesures conservatoires.

L'entreprise doit la mise à jour de ses bilans thermiques, des calculs thermiques réglementaires et de l'ensemble des documents d'exécution qui en découle, en fonction des différentes données d'exécution (performance

thermique des ouvrages, dégagement calorifiques des locaux électriques, etc.), lorsque celles-ci auront toutes été définitivement arrêtées.

2.5.3 Etablissement des plans

Les plans joints au présent cahier des charges montrent les lignes générales et l'étendue de l'installation à réaliser, mais l'emplacement exact et la disposition de tous les matériels seront arrêtés au cours des études d'exécution et de synthèse.

L'entreprise doit examiner attentivement les plans d'architecte, de structure et des autres corps d'état afin d'en tenir compte pour l'établissement de ses plans d'exécution. L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que tous les documents du dossier de conception se complètent mutuellement et sont à considérer dans leur intégralité, chaque indication figurant sur l'un de ces documents devant être prise en compte, qu'elle figure ou non dans les autres documents.

Les plans d'exécution des ouvrages comprennent au minimum les plans de niveaux (échelle 1/50ème), les plans des locaux techniques, les coupes et les détails d'exécution (échelle 1/20ème). Les plans comporteront une légende et une nomenclature des équipements. Les fonds de plans comporteront la désignation du local ou son repère s'il existe. Les locaux à risques importants et les locaux à risques moyens seront signalés par un symbole différent à l'intérieur du local.

2.5.4 Aménagement des locaux techniques

L'implantation des équipements au sein des locaux techniques doit faire l'objet d'études précises de façon à disposer des passages et dégagements nécessaires pour la mise en place et le remplacement du matériel, ainsi qu'un accès facile pour l'exploitation et la maintenance.

L'entreprise s'assure que tous les équipements sont en parfait accord avec les recommandations des fabricants : ils sont munis, par les soins de l'entreprise, de tous les accessoires, dispositifs et appareils de contrôle et de sécurité prévus pour leur fonctionnement particulier.

L'aménagement des locaux techniques doit notamment :

- Permettre de circuler autour, ou au moins sur 3 côtés, de chaque appareil par une zone libre de 0,70m de largeur et de hauteur suffisante pour le passage du personnel,
- Permettre l'accès, l'entretien et la manœuvre des organes de contrôle, de commande, de sécurité, d'entretien, de sectionnement, de vidange et de purge, de préférence depuis le sol, ou par la mise en œuvre d'échelles et/ou passerelles,
- Permettre le démontage, le remplacement et le remontage de tout ou partie de chaque matériel et organe sans autre dépose
- Assurer la mise hors d'eau de l'ensemble des appareils et de leurs dispositifs anti-vibratiles (socles et plots judicieusement dimensionnés, longrines, etc.), les tableaux électriques sont de plus implantés hors de l'aplomb de canalisations d'eau,
- Comporter les équipements fixes nécessaires à la manutention des matériels lourds et/ou encombrants (crochets de levage à force spécifiée notamment),
- Comporter les organes de ventilation naturelle ou mécanique réglementaires,
- Comporter les moyens d'extinction réglementaires,
- Comporter les évacuations d'eau de vidange ou de fuite,
- Comporter les schémas techniques et de sécurité bien visible.

Les ouvrages de serrurerie nécessaires à l'exploitation et la maintenance des ouvrages du présent corps d'état font partie intégrante des prestations de l'entreprise titulaire du présent corps d'état et comprennent notamment :

- Les passerelles (largeur mini 0,80m) en caillebotis d'acier galvanisé,
- Les échelles en acier galvanisé, pourvues de crinolines pour une hauteur de plus 1,50m du sol,
- Les garde-corps pour toute surface horizontale accessible, située à plus d'1,50m du sol,
- Les couvertures de caniveaux et de fosses, en caillebotis d'acier galvanisé.

Les éléments de maçonnerie et de charpente métallique (socle et plots béton, longrines métalliques, etc.), ainsi que les points d'accrochage et leurs spécifications (force, emplacement, etc.) sont à la charge du titulaire du marché. Le titulaire du présent corps d'état reste responsable de donner en temps utile toutes les précisions de dimensionnement nécessaires.

2.5.5 Fiches techniques des matériels – Echantillons – Prototypes

L'entreprise doit présenter au maître d'œuvre pour avis les échantillons des différents matériels constituant l'installation, soit en présentant le matériel lorsque les dimensions et la nature de celui-ci le permettent, soit sous forme de fiches d'échantillons de matériel dûment numérotées, accompagnées d'une description détaillée et d'une documentation du fabricant et de l'avis technique correspondant le cas échéant. Les échantillons sont présentés au plus tard en même temps que les plans d'exécution et de détails.

Chaque matériel ou équipement fait l'objet d'une fiche STD (Spécifications Techniques Détaillées) où figurera la désignation, la localisation, la marque, le type, les coordonnées du fournisseur et les caractéristiques principales. A la demande du maître d'œuvre, cette fiche peut être accompagnée d'un échantillon.

Aucun matériel ne peut être commandé ni approvisionné sans l'approbation par le maître d'œuvre sur la fiche STD correspondante.

2.6 CONTROLES, ESSAIS, MISE EN SERVICE

2.6.1 Remarques préliminaires

L'entreprise doit tenir compte de tous les frais inhérents aux vérifications et essais des installations.

Avant la réception par le maître d'ouvrage, l'entreprise doit assumer à sa charge les frais de fonctionnement et d'entretien des installations et des équipements provisoirement mis en œuvre pour les essais et réglages ou pour toute autre raison.

Avant de procéder aux essais de fonctionnement et à la réception, l'entreprise doit enlever les protections de ses ouvrages et les évacuer à la décharge, nettoyer les appareils, nettoyer tous les réseaux et les batteries, nettoyer tous les locaux techniques et tous les équipements.

Il est bien entendu que certains essais peuvent être effectués éventuellement en plusieurs phases afin de vérifier dans tous les cas les conditions nominales de fonctionnement de l'installation, notamment le contrôle des températures intérieures.

Pour les essais acoustiques, les contrôles sont réalisés au sonomètre et concernent le niveau sonore dû au fonctionnement des installations techniques du présent lot en dehors du bruit ambiant. L'entreprise titulaire du

présent lot doit s'engager à respecter les niveaux sonores exigés et dont un éventuel dépassement conduirait à une mise en conformité aux frais de l'entreprise.

2.6.2 Autocontrôle

Le contrôle interne auquel est assujettie l'entreprise doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures – L'entreprise s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications techniques détaillées.
- Au niveau du stockage – L'entreprise s'assure que ses fournitures sont convenablement protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre – L'entreprise vérifie que la réalisation est faite conformément à la réglementation et aux règles de l'art.
- Au niveau des essais – L'entreprise réalise les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.
- Vis-à-vis des lots tiers – L'entreprise établira les fiches d'autocontrôles correspondantes.

2.6.3 Essais particuliers – réception en usine

En cours de travaux, l'entreprise procédera, soit dans les ateliers des constructeurs, soit sur le chantier, à tous contrôles et essais permettant de s'assurer que les matériels et équipements proposés par l'entreprise répondent aux spécifications contractuelles et en particulier ont les performances minimales fixées pour le présent CCTP.

Ces contrôles ont pour objectif de vérifier la conformité et la qualité des matériaux et matériels constitutifs de l'installation, les conditions d'accessibilité et de maintenance, et dans certains cas leurs performances avant départ de l'usine de fabrication.

Ils ne pourront avoir lieu que lorsque les documents d'exécution permettant la définition de l'équipement auront été approuvés par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

L'entreprise est chargée d'organiser ces essais et contrôles et de fournir le personnel et les appareils de mesure nécessaires à leur conduite.

Les propositions de dates de réception devront être transmises au minimum deux semaines à l'avance à la Maîtrise d'œuvre, assorties des programmes détaillés des essais prévus. Ces essais devront avoir reçu approbation de principe avant le jour de leur déroulement.

A la suite des essais, l'entreprise procédera à la rédaction des rapports d'essais sous l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et/ou du maître d'ouvrage.

L'entreprise a également à sa charge tous les frais inhérents aux déplacements des représentants du Maître d'œuvre et du Maître d'ouvrage.

Ces contrôles et essais peuvent porter sur (liste non limitative) :

- Examen des matériaux utilisés et contrôle de leur conformité aux normes et règles les concernant
- Modalités d'exécution des équipements
- Conditions d'accessibilité et de maintenance
- Contrôles de performance des équipements techniques
- Essais de contrôle d'étanchéité
- Inflammabilité, résistance au feu
- Mesures de débit

- Mesures de pression
- Mesures de température
- Mesures de perte de charge
- Mesures de l'intensité du bruit
- Mesures électriques (tension, puissance, cos phi, intensités, échauffements, chute de tension, équilibrage des phases, etc.)
- Essais de fonctionnement des installations et des sécurités
- Contrôle de la fiabilité des appareils de mesure et de leur précision
- Contrôle du fonctionnement de la régulation

Il sera en particulier procédé à la réception sur site ou en usine du « premier de série » pour les équipements répétitifs.

2.6.4 Essais et vérification en fin de montage

Dès la fin du montage et avant la réception des ouvrages, l'entreprise est tenue d'effectuer tous les essais, réglages, équilibrages, etc. qui permettront de livrer une installation en ordre de fonctionnement.

Les essais de réception des ouvrages auront lieu lorsque l'ensemble des travaux faisant l'objet des marchés sera terminé. Toutefois, il pourra être effectué une réception partielle pour chacun des ouvrages ou équipements.

Un programme des contrôles et essais de réception devra être établi par l'entreprise et soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Ce programme comportera notamment :

- Un planning détaillé s'intégrant dans le planning général des réceptions par zone et respectant les contraintes de continuité de service de l'utilisateur
- Les principes de déroulement des essais dans leur ensemble et la méthodologie qui sera mise en œuvre
- La liste du matériel qui sera utilisé et les certificats d'étalonnage des appareils de mesure (fournis par un organisme agréé et datant de moins d'un an)
- Les fiches types des opérations de contrôle à effectuer par équipement (contrôle visuel et essai de fonctionnement)
- Les dotations en personnel et en matériels (moyens de contrôles, mesures, reconfiguration de software, communication, etc.)

L'attention de l'entreprise est attirée sur l'importance qu'attachent le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage aux équilibrages aérauliques et hydrauliques. L'entreprise doit transmettre le type de procédure d'équilibrage qu'elle compte mettre en œuvre ainsi que les résultats effectivement obtenus (cahier des équilibrages avec plans de repérage correspondant).

Dans le cas où les essais et contrôles de conformité révéleraient un élément non-conforme, ou l'impossibilité d'obtenir toutes les caractéristiques exigées, l'entreprise devra assurer, à ses frais, le remplacement des pièces nécessaires et toutes les modifications également nécessaires, jusqu'au respect complet des exigences.

L'étendue des contrôles et mesures fonctionnelles dus par l'entreprise concerne la totalité de ses équipements.

L'entreprise devra mettre à disposition des vérificateurs le personnel compétant dont ceux-ci auront besoin au cours des contrôles, ainsi que tous les moyens nécessaires à la réalisation des essais, tels que thermomètres enregistreurs, compte-tours, sonomètres, anémomètres, etc.

L'entreprise doit les premières charges et consommables nécessaires aux essais et à la mise en service de ses installations jusqu'à la réception.

2.6.5 Essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation

Les modalités des essais définis ci-après s'appliquent aussi bien aux réseaux d'eau chaude, d'eau glacée et d'eau de refroidissement.

Ces essais ont lieu si possible avant mise en place du calorifuge, étant toutefois entendu que ces essais n'excluent pas d'éventuelles épreuves hydrauliques faites sur certaines parties de l'installation.

L'entreprise doit avoir, au préalable, nettoyé et rincé les canalisations, effectué ses propres essais et procédé à tous réglages utiles. La veille du jour des essais, l'entreprise assure le remplissage en eau de l'installation au niveau normal.

L'installation est examinée à froid et ne doit présenter aucune fuite, ni aucun suintement, tant au niveau des tuyauteries, de la robinetterie que des appareils terminaux.

Après cet examen, les équipements sont mis en service dans les conditions prévues par le marché.

Les épreuves hydrauliques, réalisées à une pression égale à 1.5 fois la pression normale d'utilisation des réseaux, durent pendant 24 heures et font l'objet d'un procès-verbal.

Après deux heures de fonctionnement, l'entreprise contrôle que :

- L'installation est entièrement irriguée, après avoir modifié éventuellement certains points de réglage du système de régulation
- Les tuyauteries se sont librement dilatées
- Les points fixes, guidages et organes de dilatation, ont joué le rôle qui leur est imparti
- Les corps de chauffe sont restés en place sur leur support
- La robinetterie n'a pas subi de contraintes préjudiciables à son fonctionnement
- Les tuyauteries n'accusent pas de contre pente
- Les filtres ou pots de décantation n'ont pas recueilli une quantité anormale de sable, de calamine ou d'huile
- Les purgeurs et dégazeurs sont étanches et permettent une purge efficace des réseaux

En fin de contrôle, elle vérifie les systèmes de vidange de l'installation qui doivent être parfaitement accessibles et en nombre aussi réduit que possible. La vidange de l'installation ou des tronçons de l'installation doit être complète afin de ne laisser aucune zone en eau (en particulier surfaces de chauffe et batteries) risquant de provoquer des détériorations par suite de gel.

2.6.6 Fiches d'essais

L'entreprise constituera des fiches d'essais conformes à la procédure d'essais des installations qu'elle a établie et qui ont été approuvées par le maître d'œuvre avant le début des essais.

En cas de défaillance de l'entreprise pour la production des fiches d'essais, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage se réservent le droit de missionner un bureau de contrôle technique pour exécuter cette prestation aux frais de l'entreprise.

Les fiches dûment complétées sont remises au maître d'œuvre avant la réception des ouvrages.

2.6.7 Visites de contrôle technique et opérations préalables à la réception

Le maître d'œuvre procèdera à des visites de chantier permettant de vérifier la conformité des ouvrages exécutés avec la conception générale des ouvrages.

L'entreprise avertira la maître d'œuvre à chaque enclenchement d'une nouvelle tâche réalisée sur une zone limitée mais significative (pose de tuyauteries, pose de gaines, mise en œuvre des unités terminales, réalisation de panoplies de CTA ou pompes, calorifuge des tuyauteries etc.) afin que la Maîtrise d'œuvre puisse valider la mise en œuvre des installations au fur et à mesure de son avancement.

La réception de toutes les fournitures et de l'exécution ne sera faite qu'après l'achèvement des travaux, toutes les autres approbations n'étant que préliminaires. La réception ne sera prononcée que lorsque tous les travaux de finition, les essais et réglages seront terminés et validés, le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) sera transmis et approuvé, les schémas plastifiés dans les locaux techniques affichés, l'étiquetage et la signalisation installés.

2.7 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

L'entreprise doit fournir un ensemble de document en parfaite concordance avec les installations réalisées. Les documents seront transmis en français et comprendront au minimum les chapitres suivants, sauf demande spécifique du maître d'ouvrage :

- Le répertoire des fournisseurs de matériel,
- La notice de fonctionnement des installations s'appuyant sur l'analyse fonctionnelle de régulation, rappelant les différents points de consigne, précisant les manœuvres à effectuer pour une conduite normale des installations et donnant toutes informations nécessaires pour permettre une prise en charge de l'installation sans aléas par l'exploitant,
- Toutes les notes de calcul,
- Les plans complets conformes à l'exécution précisant en particulier, les marques et types de tous les équipements et matériels installés avec la position exacte de tous les organes susceptibles d'être manœuvrés en cours d'exploitation. Ils porteront dans le cartouche en toutes lettres la mention : DOE « Dossier des ouvrages exécutés »,
- Les plans réduits sous forme de cahier format A3,
- Les schémas de fonctionnement avec les repères des différents équipements. De plus, ces schémas seront plastifiés et affichés dans chaque local technique,
- Les analyses fonctionnelles,
- Les schémas électriques et de régulation,
- La liste des points de régulation / GTB (y compris tables d'échange),
- Les Spécifications Techniques Détaillées du matériel installé, complétées par la documentation technique constructeur en français, faisant en particulier apparaître l'adresse du constructeur où il est possible de s'approvisionner en pièces de rechange, les types et références des matériels, les consignes d'entretien et d'exploitation,
- Les procès-verbaux de réaction au feu,
- Les procès-verbaux d'essais et notamment ceux relatifs aux « attestations d'essais de fonctionnement » (de l'AQC) et aux essais COPREC,
- Le certificat du CONSUEL,
- Dans certains cas, en vue de l'obtention du certificat du CONSUEL, le titulaire devra fournir les attestations de conformité du bureau de contrôle pour les ouvrages dont il a la charge ainsi que tout autre document exigé par le CONSUEL (avant la mise sous tension définitive),
- Les copies des certificats de garanties données par les constructeurs,
- Les fiches d'essais des installations précisant les résultats des contrôles et mesures,

- Le cahier des équilibres hydrauliques avec les plans de repérage,
- La liste des opérations d'entretien et leur périodicité,
- Les notices d'entretien,
- La liste des pièces détachées (éclatés),
- La liste des consommables,
- Le repérage complet sur les schémas de principe, plans, schémas électriques et de régulation, conformes aux repères des matériels ou équipements sur le site,
- Le dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO),
- Tous documents nécessaires à la bonne connaissance et à la bonne conduite des installations réalisées,
- Une proposition de contrat de maintenance sur les équipements de production thermique et de traitement d'air.

NOTA : Tous ces documents sont à fournir en :

- 3 exemplaires en papier reliés sous classeur
- 1 exemplaire sur support informatique au format PDF pour les pièces écrites ou compatible AUTOCAD pour les pièces graphiques

2.8 GARANTIE

La responsabilité du Titulaire du marché à l'égard de la qualité des ouvrages et fournitures réalisés est engagée pendant une période appelée « délai de garantie ».

Toutes les prestations réalisées y compris les travaux et prestations complémentaires, font l'objet de la garantie. Le matériel, objet de la commande, est couvert par une garantie donnée par le Titulaire qui s'engage à modifier ou à remplacer, à ses frais, toutes pièces ou organes reconnus défectueux dans le cadre d'un fonctionnement normal de l'installation.

Toute intervention du Titulaire lors de la période de garantie s'effectue dans des délais suivants:

- 4h00 pour les dépannages par téléphone (hors jours fériés),
- 48h00 pour les remplacements de composants en stock et pour les dépannages sur site.

L'ensemble de la fourniture doit être garantie et maintenue pendant une période de 2 ans. Celle-ci commence après la Validation de Service régulier (VSR). Pendant la durée de la période de garantie, le Titulaire assure la maintenance de l'installation.

Les pièces remplacées doivent avoir une garantie de deux ans à partir de leur date d'échange.

Le temps nécessaire aux interventions réalisées au titre de la garantie et le temps d'immobilisation de l'équipement est automatiquement et de plein droit reporté sur le temps restant à courir de la garantie contractuelle.

A l'issue des deux ans de maintenance, le Titulaire du marché dispense une session de formation afin de réaliser la passation de maintenance avec l'exploitant ou le mainteneur.

2.9 MAINTENANCE HORS PERIODE DE GARANTIE

Le titulaire fournira les préconisations nécessaires à la maintenance préventive de ses équipements après la période de garantie. Il fournira également un tableau de résolution des principales pannes.

Le titulaire indiquera ses délais d'approvisionnement et ses prix de vente de pièces détachées au MOE. Il devra indiquer sur quelle période il s'engage à fournir ses pièces détachées et sous quelles conditions.

Il appartient donc au Titulaire d'établir une proposition de contrat annuel de prestations concernant :

- Le suivi régulier de fonctionnement à partir des données relatives au personnel,
- Les opérations de vérification et d'entretiens autres que celles découlant des garanties (mise en place de cahier d'exploitation de l'installation),

- La gestion du remplacement des consommables,

L'offre de contrat portera sur le montant forfaitaire des prestations annuelles détaillées en contenu et en périodicité, ainsi que les consommables.

2.10 FORMATION A L'EXPLOITATION ET MAINTENANCE

Le Titulaire du marché a la charge de la formation du personnel d'exploitation et de maintenance.

Les sessions de formation peuvent avoir lieu pendant la mise en service sur le site pour tout le personnel à former.

Le programme de formation doit s'adapter à la diversité de compétences et de responsabilité du personnel exploitant et de maintenance, il doit être dispensé en langue française.

La formation comporte une partie théorique et une partie pratique qui s'appuie sur un manuel de formation.

Le Titulaire du marché doit établir, avant la mise en service des équipements :

- Un planning prévisionnel du programme de formation
- Le programme de formation,
- Les dates et les durées,
- Les prérequis à la formation
- Le nombre d'opérateurs par session.

Le programme de formation est maintenance.

La formation à prévoir doit s'appuyer sur la documentation technique fournie par le Titulaire du marché Pont roulant. Elle comprendra les aspects suivants :

- La connaissance technique,
- L'utilisation,
- L'entretien préventif,
- L'entretien correctif.

3. DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement des puissances frigorifiques à installer pour chaque local réfrigéré devra prendre en compte les éléments suivants :

- Les apports thermiques à travers les parois.
- Les températures ambiantes des locaux adjacents.
- Le renouvellement d'air induit par l'ouverture des portes, en fonction du trafic.
- Les besoins liés à la mise en température des produits stockés, selon les quantités traitées et les températures d'arrivée.
- Les apports thermiques générés par l'éclairage.
- Les apports liés à la ventilation mécanique.
- Les apports dus aux machines et aux occupants.

La puissance frigorifique calculée devra être au minimum égale aux besoins maximaux globaux de chaque chambre froide, local ou laboratoire, majorée des pertes liées aux puissances parasites. Les températures de consignes de chaque local sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 1 : températures de consignes

N° du local	Nom du local	Surface	Volume	Température de consigne
CF1	CF Quai de livraison	6 m ²	12 m ³	0 à 3°C
CF2	CF Fruits et Légumes	7.15 m ²	21.45 m ³	6 à 9°C
CF3	CF BOF	10.71 m ²	32.13 m ³	0 à 3°C
CF4	4ième gamme	7.47 m ²	22.41 m ³	0 à 3°C
CF6	5ième gamme	8.57 m ²	25.71 m ³	0 à 3°C
CF7	Atelier spécialisé	9.83 m ²	29.49 m ³	6° à 10°C
CF8	SAS 1	8.82 m ²	26.46 m ³	10° à 12°C
CF9	Préparations froides	46.28 m ²	138.84 m ³	6° à 10°C
CF10	Produits finis	66.5 m ²	199.5 m ³	0 à 3°C
CF11	Assemblage plateaux	60.72 m ²	182.16 m ³	3° à 10°C
CF12	Stockage chariots	82.55 m ²	247.65 m ³	0 à 3°C
CF13	Dechets	6.11 m ²	18.33 m ³	3 à 6°C
CF14	CRR1	2.5 m ²	5.75 m ³	-18°C
CF15	CRR2	2.5 m ²	5.75 m ³	-18°C
CF16	CRR3	2.5 m ²	5.75 m ³	-18°C
CF18	Déboitage légumerie- Déconditionnement	20.3 m ²	60.9 m ³	10° à 12°C
CF17	SAS CH. Froides Négatives	5.03 m ²	11.569 m ³	0 à 3°C
CF21	Chambre Froide négative 1	10.24 m ²	23.552 m ³	-18 à -22°C
CF22	Chambre Froide négative 2	15.6 m ²	35.88 m ³	-18 à -22°C

4. DESCRIPTION DES OUVRAGES A REALISER

4.1 PRODUCTION FRIGORIFIQUE

La production frigorifique des locaux sera assurée par deux groupes fonctionnant au CO₂. Chaque groupe alimentera une zone spécifique, conformément au tableau suivant : le groupe 1 desservira la zone Z1, tandis que le groupe 2 alimentera les zones Z2 et Z3.

Tableau 2 : Zoning des locaux

N° du local	Nom du local	Surface	Volume	Température de consigne	Zoning
CF1	CF Quai de livraison	6 m ²	12 m ³	0 à 3°C	Z1
CF2	CF Fruits et Légumes	7.15 m ²	21.45 m ³	6 à 9°C	Z1
CF3	CF BOF	10.71 m ²	32.13 m ³	0 à 3°C	Z1
CF4	4ième gamme	7.47 m ²	22.41 m ³	0 à 3°C	Z1
CF6	5ième gamme	8.57 m ²	25.71 m ³	0 à 3°C	Z1
CF7	Atelier spécialisé	9.83 m ²	29.49 m ³	6° à 10°C	Z1
CF8	SAS 1	8.82 m ²	26.46 m ³	10° à 12°C	Z1
CF9	Préparations froides	46.28 m ²	138.84 m ³	6° à 10°C	Z1
CF10	Produits finis	66.5 m ²	199.5 m ³	0 à 3°C	Z2
CF11	Assemblage plateaux	60.72 m ²	182.16 m ³	3° à 10°C	Z2
CF12	Stockage chariots	82.55 m ²	247.65 m ³	0 à 3°C	Z2
CF13	Dechets	6.11 m ²	18.33 m ³	3 à 6°C	Z2
CF14	CRR1	2.5 m ²	5.75 m ³	-18°C	Z2
CF15	CRR2	2.5 m ²	5.75 m ³	-18°C	Z2
CF16	CRR3	2.5 m ²	5.75 m ³	-18°C	Z2
CF18	Déboitage légumerie- Déconditionnement	20.3 m ²	60.9 m ³	10° à 12°C	Z1
CF17	SAS CH. Froides Négatives	5.03 m ²	11.569 m ³	0 à 3°C	Z3
CF21	Chambre Froide négative 1	10.24 m ²	23.552 m ³	-18 à -22°C	Z3
CF22	Chambre Froide négative 2	15.6 m ²	35.88 m ³	-18 à -22°C	Z3

4.1.1 Groupe frigorifique 1 – Zone Z1

4.1.1.1 Présentation générale

La centrale frigorifique sera une unité compacte de marque PROFROID MiniCO2OL ou techniquement équivalent, fonctionnant au dioxyde de carbone (CO₂, fluide frigorigène naturel R744. Ce système bénéficie d'un marquage CE attestant de sa conformité aux normes européennes.

Cette centrale est prévue pour une installation en extérieur, offrant une solution compacte et autonome. Elle existe en version « booster » ou « moyenne température (MT) seule », et se décline également avec ou sans gas cooler intégré pour s'adapter aux contraintes d'espace.

4.1.1.2 Caractéristiques techniques principales



Figure 1 : Centrale Frigorifique Mini CO2OL Z1

- Réfrigérant : CO₂ (R744), fluide naturel respectueux de l'environnement, avec un impact global réduit (GWP=1).
- Compresseurs : Trois compresseurs semi-hermétiques à pistons de marque BITZER, équipés de variateurs de fréquence DANFOSS assurant une large plage de fonctionnement (30 à 70 Hz), garantissant flexibilité et optimisation énergétique selon les besoins.
- Pressions de service :

Tableau 3 : Pressions de service du groupe 1

MP (Bar)	Réservoir (Bar)	HP (Bar)
45	45	120
Aspiration des meubles positifs vers l'aspiration des compresseurs transcritiques	Réservoir et distribution	Refolement vers le gas cooler et entre gascooler et vanne de détente HP

- Puissance frigorifique : Environ 63 kW à -10 °C d'évaporation, avec une puissance absorbée de 44,5 kW.
- Dimensions et poids : Longueur 6,68 m, largeur 1,19 m, hauteur 2,54 m pour un poids net de 2 680 kg.

Performances:							
Etage de compression:	MT						
Puissance Frigorifique:	62.93	[kW]					
Temp. d'évaporation:	-10	[°C]					
Puissance absorbée:	44.52	[kW]					
Débit massique:	905.21	[kg/h]					
Surchauffe totale:	8.39	[K]					
Température de refolement:	114.11	[°C]					
Puissance frigo. Mini (1):	12.2	[kW]					
Données Générales:							
Fluide:	R744	Pression acoustique @10m:	44	[dB(A)]	Volume réservoir de liq.:	144	[dm3]
Puissance totale à rejeter:	110.4	[kW]	Système:	SIMPLE ETAGE MT			
Débit massique:	1771.22	[kg/h]	Version:	STD			

Performances:							
Température d'entrée d'air:	38	[°C]	Complexité:	LOW	Intensité max. total:	86.1	[A]
Delta Temperature:	2	[°C]	Nombre de compresseur(s):	3	Puissance max. totale:	48.6	[kW]
			Fabricant - Type:	BITZER-SH PISTON	COP (2):	1.38	
			Pression de service:	45/45/120 [bar]	Couleur de la peinture:	RAL 5010	
Tuyauterie:							
Aspiration MT :	1"3/8	[inch]	Retour échangeur:	-	[inch]	Matière tuyaux:	Cu (K65)
Refoulement:	1"1/8	[inch]	Ligne liquide:	1"1/8	[inch]	Matière ailettes:	Al
Type de batterie:	Vertical		Surface d'échange:	512	[m2]	Traitement (3):	NON
Pas d'ailettes:	2.12	[mm]	Volume interne:	57	[dm3]	Nombre d'injection:	21
Ventilation:							
Tension / IP:	400V-3-50Hz		Type de moto-ventilateurs	EC	M2	Nombre de ventilateurs:	4
Intensité Moteur / Max.:	1.2	[A]	Vitesse de Rotation / Max.:	470	[rpm]	Limites temp. Min/Max:	-25/60 [°C]
Puissance absorbée Moteur / Max. :	600	[W]	Diamètre ventilation:	910	[mm]		
Compresseur(s):							
Etage de compression:	MT						
Compresseur 1:	1x4HTE-15KC	50 Hz					
Alim. Moteur 1:	400V-PW (40P)						
Compresseur 2:	2x4HTE-15KC	50 Hz					
Alim. Moteur 2:	400V-PW (40P)						
Dimensions hors tout (4):							
Longueur:	6680	[mm]	Largeur:	1190	[mm]	Hauteur:	2540 [mm]
Poids Net:	2680	[kg]					

4.1.1.3 Construction et matériaux

Le groupe est monté sur un châssis robuste en profilés métalliques type UPN, équipé d'anneaux de levage pour faciliter la manutention et l'installation. L'habillage est en tôle galvanisée revêtue d'une peinture polyester blanche, assurant une excellente résistance aux UV et à la corrosion.

L'isolation phonique est renforcée sur six faces afin de limiter les nuisances sonores en exploitation. La tuyauterie est réalisée en cuivre frigorifique K65 avec une isolation calorifuge de type Armaflex de 19 mm d'épaisseur, garantissant la protection contre les pertes thermiques.

4.1.1.4 Équipements et composants

- Circuit frigorifique : Il comprend un réservoir de liquide vertical intégré (144 ou 188 litres), équipé de soupapes de sécurité double montée, un séparateur d'huile coalescent isolable avec cartouche de rechange, et des lignes d'aspiration et de refoulement dotées de vannes d'isolement permettant la maintenance et la sécurité.

- Gas cooler intégré : Le système de refroidissement est assuré par un gas cooler ALTO à soufflage horizontal, avec batteries aluminium-cuivre et 2 à 4 ventilateurs hélicoïdes de 900 mm, de type EC pour réduire le bruit et optimiser la pression de condensation.
- Tableau de contrôle : Situé en façade avant, il regroupe les capteurs de pression basse, moyenne et haute, les pressostats de sécurité, les manomètres, ainsi que les connexions électriques. L'armoire électrique intégrée est équipée d'appareillages Schneider ou Socomec, protégée par un sectionneur général, et ventilée pour assurer le refroidissement des composants.

4.1.1.5 Régulation et sécurité

La régulation est assurée par un système électronique DANFOSS, programmable et modulable, qui gère la pression basse flottante, la pression haute flottante, l'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs, ainsi que la récupération de chaleur optionnelle pour la production d'eau chaude sanitaire ou chauffage.

Les alarmes et signalisation couvrent les défauts compresseurs, condenseurs, niveau de réservoir CO₂, pressions anormales, et alimentation électrique. Un afficheur sur porte permet un suivi visuel simple et rapide.

4.1.1.6 Maintenance et accessibilité

Des panneaux amovibles facilitent l'accès aux différents composants pour les opérations de maintenance préventive et corrective. L'ensemble des organes de contrôle, vannes, filtres et soupapes sont aisément accessibles pour l'opérateur.

4.1.2 Groupe frigorifique 2 – Zones : Z2 et Z3

4.1.2.1 Présentation générale

La centrale frigorifique sera de marque PROFROID MiniCO₂OL ou techniquement équivalent, fonctionnant au dioxyde de carbone (CO₂, fluide frigorigène naturel R744). Ce système bénéficie d'un marquage CE attestant de sa conformité aux normes européennes.

Cette centrale est prévue pour une installation en local technique. Sa conception modulaire et compacte permettra d'intégrer sur un châssis commun les éléments suivants :

- Une centrale comprenant les compresseurs transcritiques positifs en partie basse.
- Une centrale comprenant les compresseurs subcritiques négatifs et les variateurs en partie haute.
- Un ou plusieurs réservoirs moyenne pression avec vannes et un groupe de secours si nécessaire.

Les compresseurs seront de type semi-hermétique à pistons. Le châssis sera réalisé en tôle pliée rivetée, équipé de plots anti-vibratiles, avec une largeur maximale de 850 mm et une hauteur maximale de 2100 mm (hors armoire électrique)



Figure 2 : Centrale Frigorifique Mini CO₂OL Z2 et Z3

4.1.2.2 Caractéristiques Techniques Détaillées

- **Pressions de service** : Les pressions de service de l'installation seront les suivantes :

Tableau 4 : Pression de service du groupe 2

BP (Bar)	MP (Bar)	Réservoir (Bar)	HP (Bar)
30	45	45	120
Aspiration des meubles négatifs vers l'aspiration des compresseurs subcritiques	Aspiration des meubles positifs vers l'aspiration des compresseurs transcritiques	Réservoir et distribution	Refolement vers le gas cooler et entre gascooler et vanne de détente HP

- **Compresseurs** :
 - Variateur de fréquences SCHNEIDER sur le 1er compresseur de chaque étage (BT & MT).
 - Vanne d'isolement à l'aspiration et au refolement.
 - Vanne d'isolement du circuit d'huile.
 - Régulateur électronique de niveau d'huile.
 - Résistance de carter.
 - Soupape de sécurité Catégorie II HP.
 - Capteur électronique ou pressostat de sécurité HP.
 - Sondes de température au refolement (selon type de régulateur).
- **Lignes Frigorifiques** :
 - Ligne d'aspiration : Réalisée en cuivre, isolée par calorifuge de type Armaflex ou équivalent d'épaisseur 19 mm. Liaison avec les organes de contrôle et sécurité par tube cuivre. Filtre aspiration général sur centrale positive et négative.
 - Ligne de refolement : Réalisée en alliage de cuivre K65 (CuFe2P) - Connexion vers gascooler en K65. Liaison avec les organes de contrôle et sécurité par tube cuivre. Séparateur d'huile coalescent commun isolable (avec cartouche de rechange) et système de retour d'huile vers les compresseurs. Un échangeur complémentaire peut être nécessaire pour désurchauffer les vapeurs de gaz BP.
 - Circuit d'huile : Réalisé en cuivre frigorifique. Type d'huile BSE 85K (hors fourniture). Réservoir d'huile dimensionné en fonction de la puissance et du volume minimum d'huile de chaque compresseur ; équipé d'une soupape de sécurité, de vannes à main de fermeture et permettant le remplissage d'huile, d'un filtre à huile, et d'un régulateur d'huile électronique avec vanne d'isolement.
- **Tableau de Contrôle et de Sécurité** : Placé en face avant pour faciliter l'accès aux éléments, il comprendra les capteurs de pression BP, MP et HP, les connexions à la centrale par flexibles compatibles CO2 (tube cuivre sur refolement MT), les connexions et vannes de service.
- **Réservoir de Liquide** : 1 ou 2 réservoirs(s) de liquide vertical intégré à la machine - Connexion retour gascooler en K65. Isolation Armaflex ou équivalent épaisseur 19 mm. Soupapes doubles montées et raccordées. Il appartient à l'installateur de vérifier que le volume du réservoir convient à l'installation.
- **Départ liquide vers les postes avec échangeur liquide-gaz** : Ce module comprend un échangeur à plaques, des vannes amont, une vanne de charge en réfrigérant, un voyant liquide, une connexion à la centrale par tube cuivre, une connexion et des vannes de service, un détendeur d'injection à l'entrée de l'échangeur liquide vapeur, une vanne de détente HP, et une vanne MP de maintien de pression du réservoir.
- **Soupapes** : 1 soupape double sur le réservoir de liquide, 1 soupape simple sur l'aspiration du négatif si BACL (uniquement si BACL de catégorie II ou III). La fourniture et le dimensionnement des soupapes réseaux sont à la charge de l'installateur.

Afin de sécuriser l'installation, il sera prévu :

- Doublement des soupapes et des vannes du groupe.
- Fourniture et installation d'un automate de secours.
- Fourniture d'un groupe de maintien en pression, fonctionnant au R134a.
- Dimensionnement à une pression de service de 60/60/80/130 bar

Performances:				
Etage de compression:	BT		Etage de compression:	MT
Puissance Frigorifique:	40.17	[kW]	Puissance Frigorifique:	103.36 [kW]
Temp. d'évaporation:	-30	[°C]	Temp. d'évaporation:	-10 [°C]
Puissance absorbée:	7.07	[kW]	Puissance absorbée:	108.13 [kW]
Débit massique (EVAPORATEUR):	578.33	[kg/h]	Débit massique (EVAPORATEUR):	1486.89 [kg/h]
Surchauffe totale:	15	[K]	Surchauffe totale:	11.69 [K]
Température de refoulement:	31.11	[°C]	Température de refoulement:	121.23 [°C]
Puissance frigo. Mini (*):	7.95	[kW]	Puissance frigo. Mini (*):	17.74 [kW]

Données Générales:					
Fluide:	R744	Système:	BOOSTER LT/MT	Volume réservoir de liq.:	188 [dm3]
Puissance totale à rejeter:	263.27 [kW]	Complexité:	LOW	Pression de service réservoir:	35 [bar]
Débit massique total:	4041 [kg/h]	Version:	STD	Température réservoir:	0.16 [°C]
Temp. de fluide en entrée:	121.23 [°C]	Nombre de compresseur(s):	3/4	Intensité max. total:	233.4 [A]
Température sortie fluide:	40 [°C]	Manufacturer - Type:	BITZER-SH PISTON	Puissance max. totale:	132.3 [kW]
Pression HP DANFOSS:	100 [bar]	Pression de service:	30/45/45/120 [bar]	COP:	1.25

Compresseur(s):				
Etage de compression:	BT		Etage de compression:	MT
Compresseur 1:	1x2FSL-4KB	50 Hz	Compresseur 1:	1x4FTE-20KC 50 Hz
Alim. Moteur 1:	400V-S (40S)		Alim. Moteur 1:	400V-PW (40P)
Compresseur 2:	2x2FSL-4KB	50 Hz	Compresseur 2:	3x4DTE-25KC 50 Hz
Alim. Moteur 2:	400V-S (40S)		Alim. Moteur 2:	400V-PW (40P)

Dimensions hors tout (**):				
Longueur:	2980	[mm]	Largeur:	850 [mm]
Poids Net:	1450	[kg]	Hauteur:	2100 [mm]

4.1.3 GasCooler du Groupe 2 – Zones : Z2 et Z3

Il sera prévu l'installation, le raccordement et la mise en service d'un gascooler de la gamme ALTO destiné au groupe des zones Z2 et Z3. Cet équipement est prévu pour une installation extérieure.

4.1.3.1 Caractéristiques Techniques Générales

Le gascooler devra être conforme aux directives européennes en vigueur, notamment le marquage CE et la directive ERP 2009/125/CE. Il devra être conçu pour fonctionner en soufflage vertical ou horizontal, selon les spécifications du projet.

Carrosserie

La carrosserie du gascooler devra présenter une excellente résistance à la corrosion et aux UV. Elle sera constituée de tôles galvanisées peintes en blanc (RAL7035) par application d'une poudre polyester cuite au four. Chaque ventilateur sera installé dans son propre caisson de ventilation afin d'assurer une répartition homogène du flux d'air sur l'échangeur et de faciliter la régulation. L'équipement sera muni d'œilletons de levage pour faciliter sa manutention avec un palonnier.

Batterie

La batterie d'échange devra être composée d'une association d'ailettes en aluminium et de tubes en cuivre K65, spécifiquement développés pour le CO₂. L'écartement standard des ailettes sera de 2,12 mm. Les connexions seront en cuivre K65. Un traitement de la batterie adapté aux conditions environnementales du site pourra être proposé en option. La batterie sera de type horizontal, avec un diamètre d'entrée et de sortie de 1 1/8 inch et un volume interne de 105 dm³.

Ventilation

Le gascooler sera équipé de 6 moto-ventilateurs de type EC d'un diamètre de 910 mm. La plage de températures de fonctionnement des ventilateurs sera de -35°C à +50°C. La tension d'alimentation des ventilateurs sera de 400V-3-50Hz, avec une protection IP54 (CEI 34-5). L'intensité maximale absorbée par le moteur sera de 1.2A et la puissance maximale absorbée sera de 600W. La vitesse de rotation maximale des ventilateurs sera de 610 rpm.

Acoustique

Les niveaux de puissance acoustique auront été déterminés en laboratoire pour un échangeur en soufflage vertical, selon les normes ISO3741 et ISO3744. Le niveau de pression acoustique sera déterminé conformément à la norme EN13487, représentant le niveau de pression acoustique à une distance de 10 m. Le niveau de pression acoustique à 10m sera de 42 dB(A).

Performances

Le gascooler devra présenter les performances suivantes :

- **Transcritique:** Puissance de réjection de 273 kW, Pressure Loss de 56 kPa, débit massique de 4373.9 kg/h.
- **Subcritique:** Puissance de réjection de 263 kW, débit massique de 3438.83 kg/h.
- Température d'entrée d'air : 35°C (Transcritique) et 5°C (Subcritique).
- Température d'entrée fluide : 120°C (Transcritique) et 80°C (Subcritique).
- Pression de service : 120 bar.
- Flux d'air : 65421.34 m³/h.

Dimensions et Poids

Les dimensions hors tout du gascooler seront les suivantes :

- Longueur : 6246 mm
- Largeur : 2205 mm
- Hauteur : 1530 mm
- Poids net : 1215 kg



Figure 3 : Gascooler ALTO

4.2 EVAPORATEURS

Les évaporateurs seront dimensionnés en fonction de la température de consigne ainsi que de la puissance frigorifique requise pour chaque local. Ils seront de type plafonnier, cubique ou double-flux, selon les besoins spécifiques des chambres froides.

- Construction en tôle galvanisée prélaquée blanche.
- ΔT , température de fonctionnement et surface d'échange définies selon les caractéristiques thermiques spécifiées précédemment.
- Dégivrage par air pour le froid positif.
- Dégivrage électrique pour le froid négatif.
- Égouttoir intermédiaire conçu pour limiter la condensation sous les bacs principaux.
- Évacuation des condensats assurée par un écoulement, avec bac de récupération incliné facilitant l'évacuation.
- Supports de levage et d'accrochage intégrés en usine.
- Batteries composées de tubes en cuivre et ailettes en aluminium.

Autres équipements à prévoir :

- Un détendeur électrique type DANFOSS ou équivalent, par évaporateur.
- Un jeu de vannes à mains d'isolement pour le poste de froid, incluant des vannes de purge quart de tour et une prise de pression avec bouchon en laiton vissé, par évaporateur.
- Un régulateur type DANFOSS AKC 515 ou équivalent, par évaporateur.
- Une vanne à pression constante spécifique pour les laboratoires, chambres froides fruits & légumes.

Les écoulements en PVC blanc seront raccordés sur des attentes laissées au sol. Pour les chambres froides négatives, l'évacuation se fera par un écoulement en cuivre calorifugé, équipé d'une résistance chauffante, également raccordé sur attente au sol.



Figure 4 : Evaporateur PROFROID DUO

Tableau 5 : Besoins frigorifiques des chambres froides

N° du local	Nom du local	Volume	Température de consigne	Puissance (kW)	Zonin g
CF1	CF Quai de livraison	12 m3	0 à 3°C	1.80	Z1
CF2	CF Fruits et Légumes	21.45 m3	6 à 9°C	3.22	Z1
CF3	CF BOF	32.13 m3	0 à 3°C	4.82	Z1
CF4	4ième gamme	22.41 m3	0 à 3°C	3.36	Z1
CF6	5ième gamme	25.71 m3	0 à 3°C	3.86	Z1
CF7	Atelier spécialisé	29.49 m3	6° à 10°C	4.42	Z1
CF8	SAS 1	26.46 m3	10° à 12°C	3.97	Z1
CF9	Préparations froides	138.84 m3	6° à 10°C	20.83	Z1
CF10	Produits finis	199.5 m3	0 à 3°C	29.93	Z2
CF11	Assemblage plateaux	182.16 m3	3° à 10°C	27.32	Z2
CF12	Stockage chariots	247.65 m3	0 à 3°C	37.15	Z2
CF13	Déchets	18.33 m3	3 à 6°C	2.75	Z2
CF14	CRR1	5.75 m3	-18°C	7.11	Z2
CF15	CRR2	5.75 m3	-18°C	7.11	Z2
CF16	CRR3	5.75 m3	-18°C	7.11	Z2
CF18	Déboitage légumerie- Déconditionnement	60.9 m3	10° à 12°C	9.14	Z1
CF17	SAS CH. Froides Négatives	11.569 m3	0 à 3°C	1.74	Z3
CF21	Chambre Froide négative 1	23.552 m3	-18 à -22°C	5.89	Z3
CF22	Chambre Froide négative 2	35.88 m3	-18 à -22°C	8.97	Z3

Ces puissances sont données à titre indicatif, il appartient à l'entreprise de réaliser son dimensionnement dans le cadre de sa mission d'étude EXE.

Gaines perforée en acier inoxydable 316L de marque VIM CMCP ou techniquement équivalent

Il sera prévu la fourniture et la pose des gaines perforée circulaires ou semi-circulaires pour diffuser de l'air traité dans des locaux réfrigérés, assurant une diffusion homogène sans courant d'air, avec une hygiène optimale et une maintenance facilitée.

Différentes finitions disponibles :

- Inox 316L

Caractéristiques de la gaine circulaire diffusante :

- Diamètres, disposition et nombre de perforations définis en fonction des paramètres dimensionnels et aérauliques de l'installation (à déterminer en phase EXE).

Gaine métallique :

- Rigide et incombustible.

Assemblage des tronçons et coudes :

- Chaque tronçon et coude est équipé d'un bord relevé à chaque extrémité, permettant leur assemblage à l'aide de colliers de serrage fournis.

Fixation et suspension :

- Les méthodes de fixation et de suspension sont identiques à celles utilisées pour l'installation de gaines traditionnelles.



Figure 5 : Gaine perforée

Tableau 6 :Sélection des évaporateurs

N° du local	Nom du local	Puissance (kW)	Zoning	Référence de l'évaporateur du projet	Nombre
CF1	CF Quai de livraison	1.80	Z1	DUO35-A 147.A V2 CO2 S	1
CF2	CF Fruits et Légumes	3.22	Z1	DUO35-A 247.A V2 CO2 S	1
CF3	CF BOF	4.82	Z1	DUO35-A 247.A V2 CO2 S	1
CF4	4ième gamme	3.36	Z1	DUO35-A 247.A V2 CO2 S	1
CF6	5ième gamme	3.86	Z1	DUO35-A 247.A V2 CO2 S	1
CF7	Atelier spécialisé	4.42	Z1	DUO35-A 247.A V2 CO2 S	1
CF8	SAS 1	3.97	Z1	DUO35-A 147.A V2 CO2 S	1
CF9	Préparations froides	20.83	Z1	DUO31-A 643.A V2 CO2	1
CF10	Produits finis	29.93	Z2	DUO31-A 647.1 V1 CO2	2
CF11	Assemblage plateaux	27.32	Z2	DUO31-A 643.1 V1 CO2	1
CF12	Stockage chariots	37.15	Z2	DUO31-A 647.1 V1 CO2	3
CF13	Dechets	2.75	Z2	DUO35-A 147.A V2 CO2 S	1
CF14	CRR1	7.11	Z2	SOLO35-B 368.5 4P CO2	1
CF15	CRR2	7.11	Z2	SOLO35-B 368.5 4P CO2	1
CF16	CRR3	7.11	Z2	SOLO35-B 368.5 4P CO2	1
CF18	Déboitage légumerie- Déconditionnement	9.14	Z1	DUO35-A 347.A V2 CO2 S	1
CF17	SAS CH. Froides Négatives	1.74	Z3	DUO35-A 147.A V2 CO2 S	1
CF21	Chambre Froide négative 1	5.89	Z3	SOLO35-B 268.5 4P CO2 S	1
CF22	Chambre Froide négative 2	8.97	Z3	SOLO35-B 468.5 4P CO2	1

Prévoir la fourniture et la pose des réseaux de condensats en PVC, ainsi que leur raccordement sur le réseau EU le plus proche. Prévoir également un siphon avec une garde d'eau, et une pente de 1cm/mètre minimum.

NB : Le choix des évaporateurs pour les locaux de préparation (Atelier spécialisé, Produits finis, Assemblage de plateaux, Stockage des chariots, Déboitage légumerie – Déconditionnement) doit impérativement respecter la contrainte de niveau sonore, avec un plafond de 48 dB à ne pas dépasser.

4.3 RESEAUXFRIGORIFIQUES

L'installation fonctionnera sous pression.

Les tuyauteries seront réalisées en cuivre de qualité frigorifique, type **K 65**, assemblées par brasage à l'aide de brasure argent (Castolin à 30 %). Ce type de cuivre, légèrement ferré, confère une pression maximale de service (PMS) élevée, d'environ 80 bars, applicable à l'ensemble des réseaux d'aspiration et de liquide.

Les réseaux de tuyauteries, qu'ils soient d'aspiration ou de liquide, seront entièrement isolés en raison des basses températures du fluide circulant (liquide à environ 0,2 °C).

Le tracé et l'exécution des tuyauteries seront conçus pour assurer un retour optimal de l'huile vers les compresseurs, tout en minimisant les pertes de charge dans les conduites.

L'isolation sera réalisée avec des manchons de type Armaflex, dont l'épaisseur variera en fonction de la température du fluide transporté : généralement 19 mm pour les tuyauteries d'aspiration en froid positif et pour les circuits liquides, et 32 mm pour les circuits de froid négatif.

Avant le tirage au vide, les réseaux seront soumis à une épreuve sous pression d'azote afin de garantir leur étanchéité.

Les tuyauteries d'aspiration seront fixées à l'aide de colliers coquilles isolés, tandis que les tuyauteries liquide seront maintenues par des colliers isophoniques. Tous les colliers seront fixés sur des rails de supportage de type MUPRO 41 x 41.

Chaque réseau de tuyauteries sera protégé par une soupape de sécurité avec évacuation atmosphérique.

4.4 REGULATION

Ce sous-chapitre définit les prescriptions techniques relatives à la régulation, la supervision et la gestion des alarmes du système frigorifique du site. L'objectif est d'assurer un fonctionnement optimal, sécurisé et automatisé des centrales frigorifiques, tant pour les installations à froid positif que négatif.

4.4.1 Description générale

Le superviseur de marque **DANFOSS**, ou techniquement équivalent, assurera la coordination des échanges de données entre chaque régulateur. Il gèrera notamment les informations de température destinées aux enregistrements ainsi que les alarmes techniques et de températures.

Ce superviseur sera configuré pour piloter les fonctions d'optimisation énergétique, incluant :

- Le décalage des consignes de température selon les plages « jour/nuit »,
- La gestion des pressions haute et basse pour chaque étage de compression,
- La planification intelligente des cycles de dégivrage des postes frigorifiques,
- La gestion des éclairages,
- Le contrôle des cordons chauffants, et autres fonctions associées.

Un écran local ainsi qu'une interface utilisateur Web complète seront installés pour permettre, d'une part, la vérification du bon fonctionnement et la modification des paramètres de réglage (consignes, dégivrage, etc.) depuis le poste central ou à distance, et d'autre part, l'enregistrement des températures intérieures des chambres froides et vitrines réfrigérées.

L'ensemble des défauts sera visible sur un synoptique interactif basé sur les plans du site. Le système pourra être connecté à Internet (fourniture client) pour une consultation locale ou à distance.

- **La prestation comprendra :**
- La fourniture et l'installation d'un PC, d'un écran et d'une imprimante,
- La fourniture, le raccordement et l'installation de la centrale de supervision sur PC,

- La fourniture et l'installation des cartes de communication pour les chambres froides et le mobilier frigorifique,
- Le câblage du réseau BUS entre régulateurs,
- L'adressage et la mise en service des régulateurs,
- La mise en service de la passerelle de communication et du PC,
- La réalisation et la dynamisation d'une vue synoptique du site à partir des plans,
- La formation du responsable technique du site.

Un module à 8 sorties relais sera prévu pour le report éventuel des défauts techniques ou de température.

- **Fonctionnalités du superviseur :**
- Comptage énergétique,
- Programmation horaire paramétrable du fonctionnement (marche/arrêt/ consigne de T°) des chambres occupées par le personnel
- Gestion de la basse pression (BP) pour optimiser les économies d'énergie,
- Gestion de la haute pression (HP) afin de garantir un coefficient de performance (COP) optimal,
- Gestion, archivage et report des alarmes de température,
- Gestion, archivage et report des alarmes techniques (défauts, pressions, tensions, coupures...),
- Gestion, archivage et report des alarmes des sondes CO2.

Toutes les sondes et capteurs nécessaires à la supervision sont à la charge du titulaire du présent lot.

4.4.2 Fonctionnalités principales des régulateurs

Les régulateurs assureront notamment :

- La régulation en basse pression (BP) flottante,
- La régulation en haute pression (HP) flottante,
- La gestion de la moyenne pression (MP),
- L'équilibrage des temps de marche entre les compresseurs,
- La gestion du module de récupération de chaleur, pour la production d'eau chaude sanitaire (ECS) et/ou chauffage, si prévu dans le périmètre de l'offre,
- La fermeture automatique de la vanne HP en cas de coupure de courant.

4.4.3 Traitement des alarmes

Le système de régulation devra gérer un ensemble d'alarmes avec différents niveaux de priorité, incluant mais non limité à :

- Défauts liés aux compresseurs (pression anormale, défaut d'huile, disjonction moteur),
- Défauts des condenseurs (disjonction moteur),
- Alarmes externes (niveau réservoir CO2, etc.),
- Défauts de régulation (pressions HP et BP hors plages).

4.4.4 Signalisation et commandes sur porte d'armoire

Pour faciliter l'exploitation et la maintenance, une interface de signalisation et de commande sera installée en façade de l'armoire de régulation. Elle comprendra :

- Afficheurs des régulateurs,
- Voyants lumineux : sous tension, défaut général, marche en secours,
- Boutons poussoirs : réarmement en mode automatique, passage en mode secours.

4.4.5 Éléments de sécurité

Afin de garantir la conformité avec les normes en vigueur, un sectionneur général permettra la coupure totale de l'armoire électrique. Par ailleurs, certaines alimentations électriques seront indépendantes de l'armoire principale, notamment :

- La détection et l'alarme CO₂,
- Le groupe de maintien en température du réservoir,
- La ventilation de la salle des machines.

4.4.6 Régulation des cycles et des chambres froides

Un régulateur programmable sera mis en place avec les fonctionnalités suivantes :

- 4 touches de commande et sonde à piquer ainsi qu'une sonde d'ambiance indépendante,
- Gestion de 10 recettes programmables avec multi-séquences,
- Modes automatiques multiples avec signalisation visuelle et sonore de fin de cycle,
- Mode conservateur automatique pour maintien de la ventilation en fin de cycle,
- Dégivrage automatique programmable,
- Temporisation des alarmes et affichage différencié de la température et du temps,
- Auto-adaptation de la température de soufflage,
- Auto-test et codes d'alarme pour dysfonctionnements,
- Redémarrage automatique après micro-coupures,
- Paramétrage simplifié et facilité d'intervention SAV via bornes WAGO,
- Sortie RS485 en protocole BUS pour interfaçage complet avec logiciel de traçabilité (GTC),
- Sondes multipoints à piquer et d'ambiance à large amplitude, avec inertie temporisée.

La régulation des chambres froides comprendra un contrôleur électronique mural (IP65) pour la gestion des détendeurs électriques (types AKV ou E2V), ventilateurs d'évaporateur, dispositifs de dégivrage et alarme. Il fonctionnera avec deux sondes de température : une pour la température ambiante de la chambre froide, l'autre pour la température de l'évaporateur (fin de dégivrage). Le tout sera monté sur une platine inox conforme à la norme APSAD.

4.4.7 Détection de CO₂

Un système de détection autonome de CO₂ sera installé, avec signalisation locale et raccordement des contacts d'alarme sur les entrées DI des régulateurs pour remonter vers la supervision. Les équipements seront également montés sur platine inox conforme APSAD.

4.4.8 Distribution électrique et câblage

La distribution électrique comprendra la fourniture et l'installation de chemins de câbles depuis l'armoire électrique vers chaque poste frigorifique. Les câbles d'alimentation seront de la série U 1000 R2V. Les sondes de température et de régulation seront raccordées via des câbles de la série SYT. La communication Bus entre régulateurs et supervision sera assurée par des câbles de type BELDEN 7703 NH.

4.5 TRAVAUX ELECTRICITE

Les travaux électricité seront conformes aux différentes normes en vigueur en particulier la NFC 15-100.

Prévoir un tableau FROID CENTRALE qui reprendra l'ensemble des équipements et alimentations nécessaires au fonctionnement de la production frigorifique et des évaporateurs.

S'agissant d'un lot unique, l'ensemble des prestations nécessaires à la résiliation de l'objet du marché est dû au présent lot.

4.5.1 Dépose/identification

Le présent lot devra la dépose/identification consignation de l'ensemble des équipements non reconduits (armoires, câbles, chemins de câbles).

4.5.2 Chemins de câbles

Des chemins de câbles cfo de type fil largeur 200mm seront installés pour la distribution des équipements en intérieur et extérieur. Ces Cdc seront mis à la terre. Ils seront capotés en extérieur.

4.5.3 Modifications TGBT

Le présent lot devra les modifications du TGBT par ajout des différents départs :

- La mise en place d'un disjoncteur GF Z1, 3P-100A/300mA+Sd+Mx, dans le TBT, liaison de type 3x25mm²+1x25mm², puissance 50kw,
- La mise en place d'un disjoncteur GF Z2/Z3, 3P 250A/300mA+Sd+Mx dans le TGBT, liaison type 3x150mm² Aluminium+1x25mm², puissance 135kW
- La mise en place de disjoncteurs dans le TGBT, armoires évaporateurs (10x75w+1x95w, +3x110w, +5x175w), P/N/6A/300mA+Sd+Mx, liaison de type 3G1.5mm²

4.5.4 Arrêt d'urgence

Arrêt d'urgence ventilation et général cuisine

L'Entreprise sera tenue de vérifier le bon fonctionnement des arrêts d'urgence (ventilation, général armoire existante et créée) dans le cadre de la réception de ses travaux.

4.6 TRAVAUX ANNEXES

4.6.1 Démolition

Les carottages et percements seront impérativement réalisés à l'eau afin de limiter la dispersion des poussières. Toutes les protections nécessaires (cantonnements, bâchages, etc.) seront mises en place pour éviter la propagation des poussières vers les zones de production.

Les démolitions décrites ci-après seront effectuées à l'eau, à l'aide d'outils manuels tels que pioche, masse, poinçon ou marteau-piqueur, ou à l'aide de matériels spécifiques (disqueuse électrique, mini-pelle mécanique) pour les démolitions lourdes. Les découpes franches seront réalisées au disque diamant avec matériel adapté.

Les travaux comprendront notamment :

- Mise en place de bâchage minutieux aux emplacements des démolitions.
- Réalisation des découpes, percements, réservations et démolitions avec matériel à eau pour limiter les poussières.
- Ramassage et évacuation progressive des gravats, vieux bois et autres déchets.
- Transport manuel des gravats à la brouette.
- Descente des gravats par goulottes ou autres moyens adaptés.

- Organisation des relais et mouvements nécessaires pour l'évacuation.
- Enlèvement et transport des déchets vers les décharges publiques.
- Toutes les sujétions liées à l'exécution, notamment les implantations, montages et démontages des échafaudages et étayages.
- Protection soignée des parties contiguës aux zones de démolition.
- Mise en place d'étais provisoires ou en phase de démolition.
- Montage et démontage des échafaudages nécessaires.
- Installation de matériels spécifiques pour le maintien des blocs de béton pendant les sciages ainsi que pour leur descente et évacuation.
- Nettoyage permanent des lieux et abords du chantier.

4.6.2 Travaux de percements

Dans les parois horizontales :

- Réalisation de percements et réservations par carottages et sciages à l'eau dans les dalles en béton armé, selon la nature et l'épaisseur constatées sur site.
- Nettoyage et évacuation des gravats vers les décharges.
- Travaux destinés au passage des gaines, canalisations, évacuations de vidanges, siphons et caniveaux neufs.
- Rebouchage au mortier ou béton après le passage des canalisations, notamment sur les parois coupe-feu.

Dans les parois verticales :

- Réalisation de percements et réservations par carottages et sciages à l'eau dans les parois verticales en maçonnerie, en fonction de leur nature et épaisseur.
- Nettoyage et évacuation des gravats vers les décharges.
- Travaux dans divers ouvrages.
- Rebouchage au mortier ou béton après passage des ouvrages, en particulier sur les parois coupe-feu, avec reprise d'étanchéité pour les sorties extérieures.
- Reprise des enduits en périphérie des percements.

4.6.3 Rebouchages

Rebouchage unitaire des trous existants d'environ 5 à 50 cm² dans les planchers béton, poutrelles hourdis, etc.

4.6.4 Socles béton et plots anti-vibratiles

- Prévoir des socles en béton d'une épaisseur minimale de 20 cm pour l'ensemble des groupes frigorifiques et des gascoolers, avec des dimensions adaptées à l'emprise des équipements.
- Prévoir des plots anti-vibratiles afin de réduire les nuisances sonores transmises à la structure du bâtiment.

4.7 PLOMBERIE-CHAUFFAGE

Les installations de plomberie sont reprises selon les principes suivants :

- **En option** : Création d'un départ de préchauffage de l'ECS depuis la centrale frigorifique : Départ hydraulique et échangeur dimensionné suivant la puissance disponible :
 - Echangeur de chaleur

- Pompe hydraulique double
- Réseaux de préchauffage jusqu'au local de production ECS
- Vannes d'arrêt, thermomètre, vase d'expansion, sonde de température et accessoires hydrauliques
- Compteur d'énergie de de marque Sharky ou techniquement équivalent
- Création d'un départ d'eau adoucie pour alimenter la rampe adiabatique
- Prévoir l'ensemble des réseaux de condensation nécessaires, leur raccordement ainsi que les siphons avec garde d'eau

S'agissant d'un lot unique, l'ensemble des prestations nécessaires à la résiliation de l'objet du marché est dû au présent marché.

5. DEROULEMENT DES TRAVAUX

Les travaux se dérouleront en site occupé, au sein du centre hospitalier, avec une attention particulière portée aux contraintes liées au fonctionnement de la cuisine centrale. En effet, l'ensemble des interventions devra s'adapter aux horaires et aux exigences de continuité de service afin de ne pas perturber les activités quotidiennes, notamment la chaîne d'approvisionnement et la gestion des stocks des chambres froides.

5.1 CONTRAINTES SPECIFIQUES ET PLANNING D'INTERVENTION

Chaque local de stockage frigorifique présente des contraintes spécifiques, notamment en termes de température (froid positif ou négatif) et de créneaux horaires d'intervention possibles. Les interventions sont ainsi principalement programmées en horaires décalés, généralement de 11h jusqu'en soirée, ou à partir de 6h le matin, selon le local concerné.

Un planning précis sera établi en tenant compte notamment des périodes interdites aux travaux, telles que c'est détaillé dans le **tableau de contrainte de fonctionnement en annexe**.

5.2 PREVENTION ET MESURES SPECIFIQUES

Afin de garantir la bonne exécution des travaux dans ce contexte sensible, plusieurs mesures de prévention sont prévues :

- Une réunion hebdomadaire de chantier se tiendra chaque lundi en présence du responsable de la cuisine, de la maîtrise d'ouvrage et de l'entreprise. Cette réunion aura pour objectif d'anticiper les interventions de la semaine à venir, d'ajuster le planning et de prendre en compte les contraintes opérationnelles ou imprévues.
- L'entreprise s'engage à réaliser les travaux en horaires décalés, hors des heures d'activité majeure, pour respecter les délais sans perturber la production.
- **En option** : En cas de nécessité, pour assurer la continuité du service, des chambres froides mobiles ou de congélation pourront être mises à disposition. Leur location sera facturée selon un forfait journalier prévu sur une durée indicative de 20 jours, modulable en fonction des contraintes réelles du chantier et des demandes du maître d'ouvrage.
- L'approvisionnement en matériel devra être anticipé et effectué au maximum la veille des interventions, afin de limiter les déplacements et les allées-retours durant la période de travaux.

5.3 ÉVACUATION, TRI DES DECHETS ET DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE

L'entreprise titulaire du marché est responsable de l'intégralité de la gestion des déchets générés par le chantier. Cette mission comprend :

- Tri sélectif à la source : Mise en place et maintien de bennes ou conteneurs dédiés aux différentes catégories de déchets (gravats inertes, bois, métaux, plastiques, déchets non dangereux non inertes, etc.) conformément à la nomenclature en vigueur.
- Évacuation régulière : Assurer l'enlèvement et le transport des déchets vers des exutoires agréés (installations de traitement, de valorisation ou de stockage) dans les délais compatibles avec la bonne marche du chantier et les contraintes réglementaires.
- Traçabilité : Tenue d'un registre des déchets sortants, incluant les quantités, types de déchets et coordonnées des exutoires, pour garantir une traçabilité complète.

Démarche Environnementale à Intégrer au Chantier :

L'entreprise s'engage à intégrer une démarche environnementale proactive tout au long du chantier, incluant notamment :

- Réduction à la source : Favoriser les matériaux et méthodes de construction générant le moins de déchets possible.
- Valorisation : Privilégier la réutilisation et le recyclage des matériaux et déchets générés, en collaboration avec les filières locales.
- Protection de l'environnement immédiat : Mettre en œuvre des mesures pour limiter les nuisances (poussière, bruit, circulation), prévenir la pollution des sols et de l'eau
- Sensibilisation du personnel : Informer et former l'ensemble du personnel aux bonnes pratiques environnementales et au tri des déchets.
- Conformité réglementaire : Respecter scrupuleusement l'ensemble des réglementations environnementales françaises en vigueur.

L'entreprise fournira en début de chantier un plan de gestion des déchets détaillé et un engagement sur sa démarche environnementale.

5.4 CONCLUSION

Le déroulement des travaux s'inscrit dans une démarche rigoureuse de coordination et de dialogue constant avec l'ensemble des parties prenantes. Le respect des contraintes liées à la continuité de service, la sécurité alimentaire et la gestion des stocks est une priorité. Le planning détaillé et les mesures de prévention garantiront ainsi la bonne exécution des travaux dans un contexte de site occupé, avec une organisation adaptée pour minimiser les impacts sur l'activité du centre hospitalier.

6. ANNEXES

1. DPGF
2. Planning prévisionnel des travaux
3. Plans de l'implantation des équipements
4. Tableau des contraintes de fonctionnement de la cuisine