

REMPLACEMENT DU SYSTEME DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION DE FROID DE L'UNITE DE PRODUCTION CULINAIRE (UPC) AU CENTRE HOSPITALIER DE LA CAVALE BLANCHE / BREST (29)

CHRU DE BREST - DIRECTION DES TRAVAUX ET DE L'ARCHITECTURE

CCTP Lot N°6 production de froid



<u>Donneur d'ordre</u>	CHRU DE BREST 2, avenue Foch 29609 BREST CEDEX	M. Benoit THOMAS 02 98 22 38 03 07 84 30 17 04
<u>Mandataire BE thermique / Fluides :</u>	ANHEOL ENERGIES 17, rue du Château 29200 BREST	M. David SANDRAT contact@anheol-energie.bzh 07 67 41 24 28
<u>Architecte :</u>	B MORAGLIA L'Atelier du bourg architectes 3, rue Robespierre - Lambazellec 29200 BREST	M. Bertrand MORAGLIA bmoraglia@orange.fr 02 98 30 64 21
<u>Economiste de la construction :</u>	IDEQUATION INGENIERIE 16, rue du Lichen 29430 PLOUESCAT	M. Denis MARIE denis@idequation.biz 06 98 02 17 77
<u>BE Electricité</u>	BET EFI Pôle d'Innovation de Mescoat 29800 LANDERNEAU	Olivier HERRERO olivier.herrero@efi-bet.fr 09 79 72 98 14
<u>BE acoustique :</u>	ALHYANGE ACOUSTIQUE 14, rue du Rouz 29900 CONCARNEAU	M. Sylvain DEVAUX bzh@alhyange.com 02 98 90 48 15
<u>BE structure :</u>	ESL 75 rue Jules Janssen Immeuble 'Le Ménestrel » 29490 Guipavas	M. Yann TOM 02 98 07 74 57
Indice : A	Date : 30/01/2023	Rédacteur : Corentin GILLOUARD

TABLE DES MATIERES

1. GENERALITES	4
1.1. PRESENTATION DE L'OPERATION :	4
1.2. PRESENTATION SOMMAIRE DES TRAVAUX	4
1.3. CONTENU ET PRESENTATION DE L'OFFRE	4
1.4. VISITE DES LIEUX	5
1.5. DEROULEMENT DES TRAVAUX	5
1.6. DOCUMENTS DE REFERENCES ET REGLEMENTAIRES	8
1.7. BASE DE CALCULS	9
1.8. ETENDUE ET LIMITES DE PRESTATIONS	12
2. TRAVAUX DE DEPOSE ET LIES AU PHASAGE	14
2.1. CONTRAINTES SITE OCCUPE / HORAIRES	14
2.2. TRAVAUX LIES AUX DEPOSES	15
2.3. TRAVAUX ANNEXES	16
3. PHASAGE TRAVAUX	17
4. TRAVAUX DE FROID INDUSTRIEL	18
4.1. TRAVAUX DE PRODUCTION DE FROID :	18
4.2. DETECTION DE CO2	24
4.3. LIAISONS FRIGORIFIQUES	24
4.4. EVACUATION DES CONDENSATS	27
4.5. ALARME PERSONNE ENFERMEE	27
4.6. REGULATION	27
4.7. ELECTRICITE	28
5. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE RECUPERATION DE CHALEUR	29
5.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	29
5.2. MODULE DE RECUPERATION	29
5.3. STOCKAGE D'EAU CHAUDE TECHNIQUE	29
5.4. PANOPLIE D'EAU CHAUDE PRECHAUFFEE (50°C)	31
5.5. CALORIFUGE	31
5.6. REGULATION	31
5.7. ELECTRICITE	32
5.8. DIVERS	32
6. SUPERVISION TECHNIQUE	33

6.1.	PRINCIPE DE LA SUPERVISION TECHNIQUE	33
6.2.	ARCHITECTURE	33
6.3.	FONCTIONS / EQUIPEMENTS	34
6.4.	SUIVI DU COMPTAGE D'ENERGIE	35
6.5.	LISTE DES POINTS	36
6.6.	ARMOIRE ELECTRIQUE SUPERVISION	38
6.7.	BUS DE COMMUNICATION	38
6.8.	RECEPTION DES INSTALLATIONS ET MISE EN SERVICE	38
6.9.	DIVERS	39
7.	<u>ETUDES ESSAIS – MISE EN SERVICE</u>	<u>40</u>
8.	<u>GESTION DES DECHETS</u>	<u>41</u>
9.	<u>ANNEXES</u>	<u>42</u>
9.1.	ANNEXE 1 – MODELE DE CERTIFICAT DE VISITE	42
9.2.	ANNEXE 2 CCTP ANNEXE GTC CHRU	43
9.3.	BILAN FRIGORIFIQUE CHAMBRES FROIDES	44

1. GENERALITES

1.1. Présentation de l'opération :

Le présent CCTP définit les prestations nécessaires aux travaux à réaliser pour les installations techniques de production de froid et de récupération de chaleur, dans le cadre des travaux de remplacement du système de production et de distribution de froid positif de l'unité de production culinaire (UPC) au centre hospitalier de la cavale blanche à Brest (29).

1.2. Présentation sommaire des travaux

1.2.1. Localisation

La localisation des travaux est la suivante :

- Bâtiment existant de l'UPC
- Création d'un enclos technique extérieur à proximité du bâtiment pour accueillir le groupe carrossé et le refroidisseur de gaz

1.2.2. Prestations

Les prestations comprennent essentiellement les travaux suivants :

Travaux de production de froid :

- Production et émission de froid pour 29 chambres froides positives et une 1 chambre froide négative

Travaux de récupération de chaleur :

- Récupération de chaleur sur le groupes froid et production d'eau chaude

Travaux de distribution :

- Distribution frigorifique jusqu'aux chambres froides
- Frigorifères des chambres froides

Travaux d'électricité :

- Alimentation et protections électrique de l'ensemble des équipements dus au présent lot.
- Régulation des différents systèmes de froid

1.3. Contenu et présentation de l'offre

L'offre devra comprendre l'ensemble des prestations décrites dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières et être établie en stricte conformité avec les pièces composant le Dossier de Consultation des Entreprises (y compris règlement de consultation).

D'autre part, l'offre sera obligatoirement accompagnée des documents suivants :

- la Décomposition des Prix Globale et Forfaitaire (D.P.G.F.) dont l'ensemble des chapitres et sous-chapitres seront chiffrés en respectant leurs contenus et les questionnaires techniques complétés le plus précisément possible
- les attestations fournies par les compagnies d'assurance
- les certificats de qualifications professionnelles
- un état des effectifs susceptibles d'être affectés au chantier ainsi que le nombre d'heures globalement prévu (**prestations en sous-traitance comprises**)
- un état aussi précis que possible de l'ensemble des sous-traitants envisagés, accompagné des attestations fournies par les compagnies d'assurance, des certificats de qualifications professionnelles et du détail des heures sous-traitées
- le nom et les coordonnées précises de la personne en charge de l'étude.
- Les documentations techniques avec références détaillées et à jour des éléments mise en œuvre

Les références à des marques d'appareils sont donnés à titre indicatif pour fixer le niveau qualitatif.

Les variantes proposées par l'entreprise devront être présentées impérativement à part de l'offre de base.

En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra faire état de l'imprécision des plans, des descriptifs et des documents annexes, ou d'omission, s'il y a lieu, afin de refuser d'exécuter tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement et à la parfaite utilisation des équipements. Il lui appartient donc d'apprécier l'importance et la nature des travaux à réaliser, et de suppléer, par ses connaissances professionnelles, aux détails et prestations dont l'emplacement, la nature et la qualité seraient implicitement inclus dans le cadre d'une réalisation normale des travaux.

1.4. Visite des lieux

L'entreprise doit s'être rendue sur place pour se rendre compte de la consistance des travaux à réaliser, des conditions d'exécutions et notamment des ouvrages à déposer. Un certificat de visite obligatoire sera remis avec l'offre (suivant modèle en annexe).

1.5. Déroulement des travaux

1.5.1. Planning des travaux

L'Entrepreneur devra s'engager à réaliser l'ensemble des travaux et prestations objet du marché, dans les délais et conditions fixés dans le Dossier de Consultation des Entreprises.

1.5.2. Pièces écrites et graphiques

L'Entrepreneur devra, avant la remise de son offre, avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces écrites et graphiques constituant le Dossier de Consultation des Entreprises du projet, y compris les pièces écrites et graphiques des autres corps d'état.

Les pièces écrites et graphiques constituant le Dossier de Consultation des Entreprises ont pour but de renseigner les Entrepreneurs sur la nature, le fonctionnement et le dimensionnement des ouvrages à réaliser ; lors des différents stades des études, et avant tout début de mise en œuvre, l'Entrepreneur devra s'assurer de l'exactitude des côtes et indications figurant sur les plans.

1.5.3. Dossier d'exécution

L'Entrepreneur en charge des travaux du présent lot devra, dès la réception de l'ordre de service (ou de la signature du marché) fixant l'origine du délai de réalisation des travaux, prendre toutes les dispositions nécessaires afin de préparer son dossier d'exécution.

Les études techniques nécessaires à l'établissement du dossier d'exécution seront menées sous la seule responsabilité du Bureau d'Etudes de l'Entreprise.

Les éléments dimensionnels fournis dans le cadre du Dossier de Consultation des Entreprises ne sont communiqués qu'à titre purement indicatif et ne constituent donc que des valeurs minimales à prendre en compte ; l'Entrepreneur aura donc à sa charge la réalisation de l'ensemble des notes de calcul nécessaires au dimensionnement définitif des équipements techniques.

Le dossier d'exécution établi par l'Entrepreneur devra comprendre, au minimum :

- Les bilans frigorifiques sensibles et totaux
- Les bilans de puissance électrique
- Les notes de calcul, réalisées suivant la réglementation en vigueur, concernant :
 - Les réseaux hydrauliques (diamètres, type, pertes de charge, supportage, dilatation...)
 - Les pompes et circulateurs
 - Les équipements de froid (y compris les échangeurs, émetteurs de froid et batteries de chauffage)
 - Les équipements de production d'eau chaude sanitaire
 - Les réseaux de plomberie – sanitaire d'eau froide, eau chaude, eau mitigée, eaux usées, eaux vannes, eaux pluviales (le cas échéant)
 - Le bilan de puissance électrique (par armoire ou tableau et au total)
- Les plans d'exécution par ouvrage (y compris coupes et plans de détails)
- Les schémas de principes hydrauliques
- Les schémas d'architecture de la régulation
- Les schémas électriques des tableaux et armoires
- Les plans de câblages
- Les plans d'attentes et de réservations (gros œuvre, charpente, électricité...), y compris surcharge techniques et dimensions des réservations

- Les plans des ouvrages maçonnés à la charge des autres corps d'état
- Les fiches techniques relatives aux matériels et matériaux mis en œuvre
- Les notices techniques descriptives de l'ensemble des matériels et matériaux (mentionnant la marque, la référence, le fournisseur, les caractéristiques techniques...).
- Les notices de fonctionnement sur l'utilisation et l'entretien du matériel
- Les analyses fonctionnelles de régulation
- Les synoptiques, tableau de point et analyse fonctionnelle de la supervision (le cas échéant)

Ces documents seront transmis sur support papier (et informatique) et obligatoirement accompagnés d'un bordereau d'envoi daté et numéroté :

- Au Maître d'œuvre (1 exemplaire de l'ensemble des documents)
- Au Bureau d'Etudes Techniques (1 exemplaire de l'ensemble des documents)
- Au Bureau de Contrôle Technique (1 exemplaire de l'ensemble des documents)

Ces documents devront être approuvés par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage avant toute exécution. Le délai de réponse du bureau d'études techniques sera au maximum de 2 semaines à partir de la date de réception.

La passation des commandes des matériels et matériaux ainsi que la mise en œuvre des équipements seront conditionnées par l'approbation sans réserve, par l'équipe de Maîtrise d'œuvre, des documents communiqués ; les conséquences pratiques et financières découlant du non-respect de cette procédure seront intégralement à la charge de l'Entrepreneur.

1.5.4. Sécurité et protection de la santé (SPS)

L'entrepreneur devra répondre à l'appel d'offres en prenant en compte les éléments d'information du Plan Général de Coordination de Sécurité et de Protection de la Santé (PGC SPS). Le PGC SPS doit être établi par la coordonnateur SPS, il est joint à l'appel d'offre.

Chaque entreprise réalisant des travaux (entreprise titulaire des lots et sous-traitants) devra réaliser un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) avant de démarrer toute intervention sur le chantier.

Elle dispose d'un mois à compter de la réception de son contrat signé pour élaborer le PPSPS.

Pendant la durée du chantier, l'entreprise devra intégrer dans son organisation de travail, ainsi que dans le choix des moyens mis à la disposition des salariés, les modalités retenues par le coordonnateur SPS.

Préalablement à toute intervention, chaque entreprise (entreprise titulaire du lot ou sous-traitant) procédera à une inspection commune de chantier avec le coordonnateur SPS.

1.5.5. La constitution du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

1.5.5.1. Dossier des Ouvrages Exécutés provisoire

Lors des opérations préalables à la réception des ouvrages, l'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture, à l'équipe de Maîtrise d'Œuvre, d'un exemplaire du Dossier des Ouvrages Exécutés provisoire.

Cet exemplaire sera obligatoirement fourni, avant la réunion des OPR, sur papier et support informatique.

Le Dossier des Ouvrages Exécutés provisoire devra comporter l'ensemble des pièces nécessaires à la réalisation des contrôles et, plus particulièrement :

- les plans mis à jour conformément aux ouvrages réellement réalisés
- les schémas électriques et les plans de câblage mis à jour conformément aux ouvrages réellement réalisés
- les Procès-Verbaux attestant de la mise en service des différents matériels par leur constructeur
- les Procès-Verbaux attestant de la réalisation des essais contractuels (il ne s'agira, en aucun cas, d'attestations du type COPREC, mais de Procès-Verbaux détaillés)
- les Procès-Verbaux attestant du contrôle du fonctionnement de la régulation et du détail des tests réalisés, ainsi que des paramétrages mis en œuvre

Ces documents devront permettre le contrôle in-situ des ouvrages réalisés et de leur fonctionnement par le représentant de l'équipe de Maîtrise d'œuvre avant la réception des ouvrages.

Ces documents feront également l'objet d'un contrôle avant la réalisation du Dossier des Ouvrages Exécutés définitif.

1.5.5.2. Dossier des Ouvrages Exécutés définitif

Le Dossier des Ouvrages Exécutés définitif devra respecter les préconisations du Cahier des Clauses Communes ; il sera communiqué au Maître d'œuvre lors de la réception des ouvrages, ou, au plus tard dans un délai de deux semaines au-delà de celle-ci, afin d'y apporter d'éventuelles corrections ; il sera fourni sur papier et support informatique :

- En trois exemplaires destinés au Maître d'œuvre
- Plus un exemplaire destiné au Bureau d'études techniques

Chaque exemplaire, sur support papier, sera constitué d'un ensemble de classeurs rigides, numérotés, étiquetés et munis, chacun, d'un sommaire en détaillant précisément le contenu et le nombre de feuillets constituant chaque sous-ensemble ; les plans, schémas et documents graphiques d'un format supérieur à A4 seront soigneusement pliés au format A4, le cartouche étant apparent en totalité et placés sous pochettes plastiques amovibles étiquetées.

Chaque exemplaire, sur support numérique, sera fourni sous forme d'un ensemble de CD ou support de stockage, chaque CD ou support de stockage sera placé dans un boîtier plastique rigide, numéroté, étiqueté et muni d'un sommaire en détaillant le contenu avec les références des fichiers numériques ; les fichiers seront fournis dans les formats suivants : textes .doc ; tableur .xls ; documents techniques fournisseurs .pdf ; documents scannés .pdf ; plans (3 formats) .dwg et .pdf ou .rvt (le cas échéant) ; schémas électriques (2 formats) .dwg et .pdf.

Chaque document de type texte devra obligatoirement comprendre :

- Un cartouche
- Un sommaire
- Une numérotation des pages
- Une liste de documents annexes
- Les repérages et la nomenclature générale des équipements

Chaque Dossier des Ouvrages Exécutés comportera :

- Un descriptif sommaire des installations réalisées, des conditions de base (réglementaires ou autres) ayant été utilisées dans le cadre de leur dimensionnement et de leur principe de fonctionnement.
- Une notice descriptive du fonctionnement des installations réalisées indiquant, pour chaque ensemble, les procédures de mise en service, d'arrêt normal, d'arrêt d'urgence, de réglage et de contrôle avec un état précis des valeurs de référence et des paramètres avec leurs corollaires minimum et maximum.
- Un ensemble de documentations techniques (et non de simples fiches commerciales) de chacun des matériels et matériaux mis en œuvre ; cet ensemble sera précédé d'une nomenclature récapitulative des fiches techniques fournies ; chaque fiche technique sera composée :
 - d'un cartouche,
 - d'un sommaire,
 - d'une présentation du fabricant et / ou du constructeur du produit ou de l'équipement (y compris des références et des coordonnées précises)
 - d'un feuillet récapitulant le repère dans la nomenclature générale, l'implantation précise du produit ou de l'équipement (avec la liste des plans ou documents graphiques concernés), ainsi que l'année de fabrication et le (ou les) numéro(s) de série.
 - des documentations techniques comprenant les caractéristiques techniques, physiques et fonctionnelles
 - des notes de calcul de dimensionnement
 - des notices de fonctionnement
 - des notices de maintenance préventive et curative
 - des certificats de conformité et les Procès-Verbaux
 - des certificats de garantie
 - de l'ensemble des documents permettant d'identifier le produit ou l'équipement en vue de sa maintenance et de son remplacement
- Une notice de maintenance, distincte des documentations techniques et détaillant, d'une manière aussi précise que possible, pour chaque équipement concerné, les opérations de maintenance préventive à réaliser avec leur périodicité, à savoir :
 - un tableau de gamme de maintenance indiquant les fréquences d'intervention
 - la liste des pièces détachées nécessaires à la maintenance avec les références précises du constructeur ou du fabricant
 - une fiche descriptive de chaque opération avec le mode opératoire logique
 - les documents établis par le constructeur ou le fabricant
- Un ensemble de notes de calcul justificatives du dimensionnement des différents équipements, mises à jour sur la base des installations réalisées ; elles concernent :
 - les déperditions calorifiques
 - les corps de chauffe
 - les apports calorifiques sensibles et latents

- les bilans calorifiques
- les bilans frigorifiques
- les pertes de charge hydrauliques
- les équilibrages des réseaux hydrauliques
- la sélection des pompes jumelées
- les volumes des vases d'expansion
- les pertes de charge aérauliques
- les bilans des débits d'air
- les calculs des débits d'air extrait dans les locaux techniques, etc....
- L'ensemble des plans, détails et coupes mis à jour conformément aux ouvrages réellement réalisés, portant le repérage de l'ensemble des composants conformément à la nomenclature générale et un tableau de repérage des documents connexes
- L'ensemble des schémas de principe hydrauliques et aérauliques mis à jour conformément aux ouvrages réellement réalisés, portant le repérage de l'ensemble des composants conformément à la nomenclature générale et un tableau de repérage des documents connexes
- L'ensemble des schémas électriques, mis à jour conformément aux ouvrages réellement réalisés, portant le repérage des composants liés à la régulation conformément à la nomenclature générale
- L'ensemble des schémas de régulation et des schémas logiques liés à son fonctionnement, mis à jour conformément aux ouvrages réellement réalisés
- L'ensemble des documents liés à la programmation des automates avec les fiches explicatives nécessaires
- L'ensemble des plans de câblage avec les sections et le cheminement des câbles, mis à jour conformément aux ouvrages réellement réalisés
- Les fiches justificatives des essais hydrauliques
- Les fiches justificatives des réglages hydrauliques
- Les fiches justificatives des essais d'étanchéité des conduits d'air
- Les fiches justificatives des essais aérauliques (y compris tableau de mesure des débits bouches par bouches)
- Les fiches justificatives des essais techniques
- Les fiches justificatives des essais électriques
- Les fiches justificatives des essais de régulation et des automatismes
- Les fiches justificatives des essais acoustiques
- Une copie du récépissé attestant de la fourniture des pièces de rechange (le cas échéant)
- Une copie du certificat attestant de la formation du personnel d'exploitation
- Une copie des PV de mise en service des chaudières et des brûleurs par leur constructeur
- Une copie des PV de mise en service des unités de traitement d'air par leur constructeur
- Une copie de l'ensemble des certificats de conformité et d'homologation des matériels et matériaux mis en œuvre
- Une copie du certificat de contrôle des équipements électriques par un Bureau de Contrôle Technique
- L'ensemble des documents nécessaires à l'établissement du D.I.U.O. conforme aux Articles R 238-37 à R 238-39 du chapitre 8 du Code du Travail

1.6. Documents de références et réglementaires

L'Entrepreneur devra réaliser des installations strictement conformes aux textes réglementaires, arrêtés, circulaires, normes, règles de calcul, instructions techniques et exigences locales ou particulières en vigueur à la date de signature du Marché ; les textes et documents divers référencés ci-dessous ne sont communiqués qu'à titre purement indicatif, ces listes n'étant en aucun cas exhaustives.

En règle générale, l'Entrepreneur titulaire du Marché devra se tenir au courant des modifications pouvant survenir quant aux normes, textes législatifs et réglementations diverses ; de ce fait, il devra en tenir compte lors de l'établissement et de la remise de son offre ; de plus, en cours d'exécution, il devra informer le Maître d'Œuvre des éventuelles modifications en spécifiant, par écrit, les incidences matérielles et financières sur les prestations à sa charge.

Enfin, l'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'aucune modification du montant de son marché ne pourra intervenir sous prétexte d'ignorance de textes administratifs et législatifs, circulaires, décrets et arrêtés émanant des organismes officiels jusqu'à la date de signature dudit marché. Les travaux seront réalisés conformément aux textes réglementaires, normes, règles de calcul, instructions techniques, mis à jour et en vigueur à la date d'établissement des prix.

Liste non limitative des textes à respecter :

Textes généraux :

- Les Documents Techniques Unifiés (D.T.U), en particulier ceux concernant les installations de Froid, de Plomberie sanitaire et de ventilation

- L'ensemble des Normes Françaises (N.F.) et des Normes de l'Union Européenne (N.F.-E.N.) homologuées.
- La Circulaire du 9 Août 1978 modifiée par les Circulaires du 26 Avril 1982, du 20 Janvier 1983, du 10 Août 1984, du 22 Mai 1997 et du 12 Avril 1999, relative à la révision du Règlement Sanitaire Départemental Type (R.S.D.T.).
- Les Décrets n°2001-1220 du 20 Décembre 2001 et n°2003-461 du 21 Mai 2003 relatifs aux eaux destinées à la consommation humaine, ainsi que l'Arrêté du 26 Juillet 2002.
- L'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.
- La Circulaire n°571 du 25 Novembre 2002 relative aux modalités de vérification de la conformité sanitaire des matériaux constitutifs des accessoires ou ensembles d'accessoires entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine (certification A.C.S. des robinetteries et accessoires).
- Le Guide de Conception et de Mise en Oeuvre des Réseaux d'Eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments, édité par le C.S.T.B. (édition d'Octobre 2004).
- Le décret 92.1271 du 7 décembre 1992 relatif à certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques.
- Le DTU 60.5 : canalisations en cuivre.
- Le DTU 65.1 : canalisations à eau chaude ou froide sous pression.
- Norme NF C 15-100 : installations électriques à basse tension.
- DTU 70.2 (norme P 80-201) : installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages.
- Les normes d'hygiène alimentaire (marque NF hygiène alimentaire) -
- Le règlement européen 852/2004 du 29 avril 2004, relatif à l'hygiène des denrées alimentaires -
- Le règlement européen 853/2004 du 29 avril 2004, fixant règles spécifiques d'hygiène applicables -aux denrées alimentaires d'origine animale
- L'ensemble des normes relatives aux matériels de production frigorifique et à la sécurité des - installations frigorifiques
- La norme NF EN 378 concernant les systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - exigences de - sécurité et d'environnement
- La norme NF E 13400 concernant les systèmes de sécurité dans les installations frigorifiques -
- La norme NF EN 12900 concernant les compresseurs pour fluides frigorigènes - condition de - détermination des caractéristiques et présentation des performances par le fabricant
- La norme NF EN 13215 concernant les unités de condensation pour la réfrigération- condition de - détermination des caractéristiques et présentation des performances par le fabricant
- Les normes CE de sécurité des machines -
- La norme NF EN 12735 : Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure en cuivre pour -l'air conditionné et la réfrigération
- La norme NF EN 14276 : Équipements sous pression pour systèmes de réfrigération et pompes à chaleur
- La norme NF EN 13133 concernant la qualification des braseurs en brasage fort pour l'exécution -des brasures d'assemblage du matériel frigorifique
- NF DTU 45 concernant les travaux d'isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de -80°C à +650 °C
- La norme NF A 51 051 concernant la classification des cuivres -
- Le décret N°88-1056 du 14 novembre 1988 protection des travailleurs dans les établissements qui - mettent en œuvre des courants électriques.
- Arrêté du 21 décembre 2009 relatif aux règles sanitaires applicables aux articles de commerce de détail, d'entreposage et de transport de produits d'origine animale et denrées alimentaires en contenant.
- Arrêté du 08 octobre 2013 relatif aux règles sanitaires applicables aux activités de commerce de détail, d'entreposage et de transport de produits et denrées alimentaires autres que les produits d'origine animale et les denrées alimentaires en contenant
- Les instruments de mesures et contrôle de température des chambres froides devront être conforme aux normes EN 12830, EN 13485 et EN 13486.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Le décret du 18 avril 1995 relatif aux bruits de voisinage.
- Les textes réglementaires relatifs à l'isolation acoustique
- Avis techniques délivrés par des organismes officiels (CSTB, STAC).
- Décret 77-254 : protection de l'environnement.

1.7. Base de calculs

Les équipements du présent lot seront dimensionnés suivant les données définies ci-dessous.

1.7.1. Conditions climatiques

- **Conditions extérieures :**
 - Température sèche +36°C
 - Température maximale été +40°C
 - Hygrométrie relative : 40 %
 - Zone climatique été : H2a
- **Conditions intérieures :**
 - Températures sèches intérieures (+/- 1°C) :
 - Ensemble des locaux : Suivant tableau chapitre « évaporateurs »
 - Hygrométrie relative : Non contrôlée

1.7.2. Confort acoustique

Les niveaux de pression acoustiques engendrés par les équipements du présent lot ne devront pas engendrer vis à vis de l'extérieur un niveau de pression acoustique supérieur à 3 dB(A) à celui existant la nuit de 5 dB(A) durant le jour. Par ailleurs le niveau de pression acoustique « LpA » maximal en extérieur, à 2 mètres de tout équipement, sera de 50 dB(A).

La norme NFS 31010 « caractérisation et mesurages des bruits de l'environnement, instruction des plaintes contre le bruit dans une zone habitée » sera utilisée pour évaluer l'incidence d'une caractéristique des bruits observés, susceptible d'accroître le risque de gêne.

L'entreprise présentera dans son offre tous les éléments complémentaires qu'elle estimerait devoir mettre en œuvre pour obtenir les résultats demandés.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour ne pas dégrader l'isolement initial des structures du fait des conductions acoustiques des gaines et divers conduits traversant les parois.

Pour respecter les exigences acoustiques, toutes les dispositions nécessaires sont à la charge de l'entreprise : suspensions antivibratiles, silencieux, caissons de détente, renforcement des gaines, fourreau au passage de toutes les cloisons. (y compris notes de calculs).

L'entreprise se réfèrera aux recommandations de la note diagnostic du Bureau d'études ALHYANGE jointe à l'appel d'offre.

1.7.3. Dimensionnement des réseaux hydrauliques

Les diamètres intérieurs nets des canalisations des réseaux de distribution d'énergie seront déterminés sur la base d'une perte de charge linéique maximale égale à 10 daPa/m avec une valeur totale moyenne limitée à 15 daPa/m, pertes de charge singulières incluses.

1.7.4. Puissances des équipements de froid

Les puissances installées des équipements de production de froid et des évaporateurs seront de la responsabilité de l'entreprise. Le calcul du bilan frigorifique des chambres froides est donné à titre indicatif en annexe 3 et sera à contrôler en totalité par le prestataire.

1.7.5. Energies distribuées

Electricité :

Les caractéristiques du courant électrique sont les suivantes :

- Type : Triphasé (voir CCTP électricité)
- Tension : 230/400 V 3 phases
- Fréquence : 50 Hz

- Régime de neutre : TN-S

1.7.6. Classement incendie

Le bâtiment est classé en code du travail non soumis au règlement ERP.

1.8. Etendue et limites de prestations

1.8.1. Prestations générales

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces écrites et graphiques constituant le Dossier de Consultation des Entreprises, ainsi que des limites des prestations avec les autres intervenants dont le détail, non exhaustif, figure ci-après.

Les prestations décrites n'ont aucun caractère limitatif et l'Entrepreneur devra exécuter sans restriction, exceptions ni réserves, l'ensemble des travaux nécessaires à l'achèvement complet des installations et à leur bon fonctionnement ainsi qu'à l'obtention du Procès-Verbal de réception sans réserve.

L'Entrepreneur devra fournir l'ensemble des notes de calcul, des plans et détails d'exécution relatifs aux travaux entrepris ; les différentes caractéristiques des installations détaillées dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières devront être considérées comme le niveau minimum des prestations à réaliser, celles-ci devant toutefois respecter les objectifs définis au titre des bases de calcul et des bases réglementaires.

L'Entrepreneur devra donc prévoir toutes les fournitures et les prestations nécessaires avec, entre autres :

- La mise en place, le cas échéant, dans la zone prédéfinie par le Maître d'œuvre, d'installations de chantier conformes aux spécifications du Code du Travail (y compris le repliement des installations de chantier à l'issue des travaux, dans les délais fixés par le planning contractuel)
- La fourniture, à pied d'œuvre, des matériels et matériaux divers nécessaires à la réalisation des installations prévues au titre du marché
- L'installation des échafaudages, des nacelles automotrices, ainsi que des engins de levage et de manutention nécessaires, ainsi que leur repliement à la fin du chantier
- L'évacuation à la décharge publique des matériels et matériaux déposés, après tri sélectif
- Le nettoyage des locaux pendant et après le chantier
- La mise en place de protections adaptées pour les revêtements de sol, les revêtements muraux existants (y compris chemins de roulement nécessaires au passage des engins de levage et de manutention et échafaudages).
- L'établissement de toutes les protections et dispositifs de sécurité réglementaires nécessaires à l'intervention de son personnel
- La mise en service et le réglage des installations
- Le repérage par étiquettes, et bandes de couleurs conventionnelles des canalisations, des conduits d'air, des appareils et des divers accessoires.
- La protection antirouille de toutes les parties métalliques sujettes à l'oxydation
- La fourniture des appareils de mesure et de la main d'œuvre nécessaires à la réalisation des essais réglementaires et des essais contractuels définis dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières
- La mise en service définitive et le réglage des installations définis dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières
- La réfection éventuelle des ouvrages défectueux, non conformes ou ne fournissant pas les performances contractuelles
- La fourniture, au Maître d'œuvre et au personnel chargé de l'exploitation courante des locaux, d'instructions claires et précises quant à la conduite, l'entretien courant et la maintenance des équipements, ainsi que les notices techniques des matériels installés.
- L'entretien courant des équipements jusqu'à la date d'effet de la réception sans réserve

Toutes les prestations occasionnées aux autres corps d'état par des modifications apportées par l'Entrepreneur chargé des travaux relatifs au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, seront obligatoirement réalisées par ces mêmes corps d'état sous la responsabilité et aux frais de l'Entrepreneur.

1.8.2. Limites de prestations avec les autres corps d'état

Les prestations à la charge des différents corps d'état sont détaillées dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières des lots et des catégories respectives ; l'Entrepreneur chargé des prestations relatives au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières sera tenu de s'y conformer ; il devra, en outre, signaler toutes les contradictions et tous les manquements préjudiciables à une réalisation normale des équipements dont il aura la charge.

L'Entrepreneur chargé du présent lot devra mettre en œuvre ses équipements sur la base des limites des prestations, telles que définies ci-après :

Prestations	Exclues du présent lot	Prévues au présent lot
MAÎTRE D'OUVRAGE		
- Location chambre froide provisoire de stockage (camions réfrigérés)	X	
- Configuration accès informatique ordinateur de supervision	X	
LOT 1 TERRASSEMENTS - VRD		
- Réalisation d'un enclos technique extérieur pour implantation de la centrale de production frigorifique	X	
- Réalisation d'un caniveau technique entre l'enclos et la façade du bâtiment pour passage des réseaux	X	
- Travaux de terrassement, caniveau technique pour passage des canalisations de froid et ECS (Longueur : 6.5mL ; Largeur : 1000mm ; Profondeur : 800mm) entre la façade extérieure du bâtiment et l'enclos technique. Y compris la mise en place d'un lit de sable, d'un grillage avertisseur ainsi que les travaux de remblaiement et d'enrobée. Se mettre en lien avec le lot chauffage au moment de l'ouverture de la tranchée.		X
LOT 2 GROS OEUVRE		
- L'établissement des plans de pénétrations et d'attentes au sol		X
- La réalisation des pénétrations pour les réseaux fluides : ➤ Dans l'enclos technique x1 réservation au sol dimensions : 1000x800mm	X	
- La fourniture de la grille de finition sur la réservation au sol		X
- La réalisation de surbats béton (x2 suivant plans) pour réception des gros équipements dans l'enclos technique	X	
- La réalisation d'une dalle béton sur caniveau technique au pied de la potence métallique	X	
- La réalisation de carottages dans cette même dalle pour passage des tuyauteries	X	
LOT 3 SERRURERIE		
- Fourniture et pose de deux potences et traverses en acier galvanisé pour cheminement réseaux de froid, ECS et électricité en façade du bâtiment	X	
- Fourniture d'un plan de détail des canalisations en façade y compris les supports nécessaires au matériel et canalisations		X
LOT 4 BARDAGE – BARDAGE ACOUSTIQUE		
Sans objet		
LOT 5 ETANCHEITE (HORS MARCHE)		
- Fourniture d'un plan de détail des traversées en toiture		X
- Réalisation des pénétrations de tuyauteries en toiture y compris pose d'un fourreau de passage type EPDM et rétablissement de l'étanchéité (x5 Diamètre 150mm)	X	
LOT 7 ELECTRICITE		
- Protections et câbles électriques des frigorifères en attente	X	
- Raccordement électriques des frigorifères		X
- Alimentation électrique depuis le TGBT du TD « production de froid » dans l'enclos technique	X	
- Raccordement électrique du TD « production de froid » dans l'enclos technique		X

Prestations

- Alimentation électrique depuis le TGBT du TD « récupération de chaleur » dans le local technique existant
- Borniers en attente dans le TD « évaporateurs » défaut évaporateur pour GTC
- Remontées des informations défaut évaporateur sur la GTC

Exclues du présent lot	Prévues au présent lot
---------------------------------	---------------------------------

X	
X	

	X
--	---

2. TRAVAUX DE DEPOSE ET LIES AU PHASAGE

Définition sommaire des travaux :

- Phasage des travaux de dépose
- Dépose des installation existantes
- Travaux annexes

2.1. Contraintes site occupé / horaires

Les travaux se feront en site occupé et en exploitation. Le phasage de travaux de dépose froid proposé par l'entreprise, devra permettre un maintien de la production durant les travaux, les locaux resteront occupés, à cet effet.

L'intervention dans les chambres froides se fera en dehors des horaires d'exploitation indiquées dans le tableau ci-dessous. Pour les chambres dites « de stockage » une intervention pendant les horaires de travail sera tout de même possible, pour une partie d'entre elles uniquement si le contenu de la chambre est stocké préalablement par le maître d'ouvrage dans une zone de stockage provisoire (camion, ou conteneur). Ces chambres sont identifiées dans le tableau ci-dessous :

Nomination Pièce	N° PLAN	Horaires d'occupation (H)	Possibilité journée
CF surgelés		6-14	
Quai réfrigéré	19	7-15	
Hall de réception	28	7-15	
SAS de réception	29	7-15	
Déchets	30	5-16	
Légumes Bruts	35	5-13	
CF Viandes/charcuteries	36	6-14	Oui - avec zone froide supp
CF Fruits	37	6-14	Oui - avec zone froide supp
Muriserie	38	6-14	Oui - avec zone froide supp
CF BOF 4ème Gamme	39	6-14	Oui - avec zone froide supp
Décartonnage	42	6-14	
Déboitage	43	6-14	
Boucherie	44/45	6-14	
Stockage jour	46	6-14	
Préparation diététique	53	6-14	Parallèle démarrage
Déchets 2	56	6-15	
Chaîne circuit court	57	7-15	Oui - avec zone froide supp
CF Intras Muros	60	7-15	
Chaîne alimentaires Distribution plateaux	63/90	7-15	Parallèle démarrage
CF Export	69	6-15	Parallèle démarrage
Stockage propre	70	6-15	Oui
Multi portions	71	6-15	Parallèle démarrage
Stockage produits Finis	72	6-15	
Préparation froides	73 77	6-14	Parallèle démarrage
Découpe Viandes cuites	75	6-14	
Stockage Viandes cuites	76 74	6-14	
Pâtisserie Froide	78	5-14	
CF Hors d'oeuvre cuisson	80	6-14	
CF Produits en attente	84	6-14	
Cave à vins	118		Oui

2.2. Travaux liés aux déposes

L'entreprise devra les travaux de vidange, et de purge de l'ensemble des réseaux de froid existants et d'eau chaude sanitaire impactés par ces travaux.

L'ensemble des travaux de dépose devra respecter le phasage des travaux. La liste ci-dessous n'est donc pas exhaustive, l'entreprise devra prévoir l'ensemble des travaux de dépose nécessaire durant toute la durée du chantier. L'entreprise procédera avant les travaux de dépose aux relevés des installations existantes.

L'entreprise devra la dépose et l'évacuation à la décharge (y compris repose si spécifié) des composants suivants:

2.2.1. Froid

- Centrale de production de froid positif existante y compris les canalisations et accessoires associés dans le local technique, les combles et les gaines techniques ;

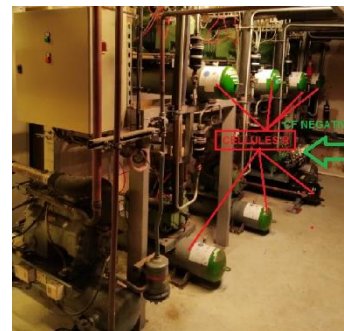
Nota : La centrale existante devra être désassemblée compresseurs par compresseur dans le local afin d'être évacuée.

- Groupes de condensation associés au froid positif existant y compris les canalisations et accessoires associés en extérieur ;
- Centrale de production de froid négatif (chambre froide négative) existante y compris les canalisations et accessoires associés dans le local technique, les combles et les gaines techniques ; les compresseurs des cellules de refroidissement sont conservés et maintenu en fonctionnement durant les travaux.

Le retraitement du fluide frigorigène sera réalisé suivant la réglementation en vigueur (y compris PV de récupération)

- Neutralisation de l'alimentation électrique et autres accessoires associés.
- Tous les équipements annexes liés à l'installation (sur accord préalable du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage)
- Ensembles des évaporateurs à l'avancement suivant phasage, y compris accessoires

Liste non exhaustive



2.2.2. Travaux de neutralisation / Maintien du fonctionnement

Neutralisations, branchements provisoires et remise en service progressive de l'ensemble des réseaux froid, eau chaude sanitaire durant les travaux suivant phasage.

Maintien en fonctionnement permanent des installations de froid, eau chaude sanitaire durant toute la durée des travaux suivant phasage et période de fonctionnement.

Pour des raisons organisationnelles et logistiques, l'alimentation en froid d'une partie des chambres froides dites de « stockage » pourra être coupée. La date et heure de la coupure sera programmée à l'avance, à préciser par l'entreprise et à faire valider auprès du maître d'ouvrage avant coupure afin d'organiser le transfert des produits vers une chambre froide d'appoint et de limiter l'impact sur le process froid.

2.2.3. Location chambre froide stockage provisoire

Sans objet. Pour mémoire la location d'une chambre froide provisoire de stockage est à la charge du maître d'ouvrage.

2.3. Travaux annexes

L'entreprise prévoira le dévoiement de canalisations d'eau chaude et d'eaux usées en vide sanitaire comme identifiées sur l'image ci-dessous. Ceci afin de permettre la réalisation de carottages dans le voile béton en façade du bâtiment pour passage des câbles électriques d'alimentation du groupe froid dans le caniveau technique. L'entreprise se coordonnera également avec le maître d'ouvrage pour réaliser les travaux à des horaires adaptés afin de limiter au maximum l'impact sur les usagers de l'UPC.



Localisation	Vide sanitaire
Ensemble	X3

3. PHASAGE TRAVAUX

La production de froid existante sera maintenue en fonctionnement durant les travaux et l'UPC maintenue en exploitation.

L'alimentation électrique existante sera adaptée pour pouvoir alimenter les 2 installations en parallèle durant les travaux.

Pose sur dalle béton du groupe froid CO2 dans un enclos technique dédié avec protection visuelle et acoustique de type paroi brise-vue acoustique.

Mise en place d'un refroidisseur de gaz (gas cooler) fonctionnant au CO2 dans l'enclos technique à proximité de la centrale.

Pour le démarrage du groupe CO2, il est requis 30% de puissance minimale installée. Avant démarrage du groupe CO2, l'entreprise aura au préalable installé un nombre d'évaporateurs équivalent à cette puissance sans déposer les évaporateurs existants.

L'UPC sera maintenu en exploitation durant les travaux, ce qui nécessite de réaliser l'installation des autres évaporateurs dans les chambres froides entre 16h et 6h du matin (hors heures de production).

La production de chaleur existante sera adaptée pour raccorder une récupération de chaleur sur le groupe froid CO2.

En résumé, le phasage est le suivant :

- Phase 1 : Travaux électrique préparatoire TGBT UPC
- Phase 2 : Travaux VRD / gros œuvre enclos technique – tranchée de liaison – Armature métallique en façade

Attention : Phase nécessitant la fermeture partielle de la voie de circulation devant l'enclos durant les travaux.

- Phase 3 : Installation Groupe froid CO2 et refroidisseur de gaz
- Phase 4 : Installation des canalisations frigorifiques – travaux dans le plenum technique
- Phase 5 : Installation des évaporateurs pour 30% puissances nominales (sans dépose de l'existant)
- Phase 6 : Mise en service provisoire groupe CO2 – puissance minimale
- Phase 7 : Installation des évaporateurs ensemble des chambres froides (cycle hors activité 16h-6h) avec dépose des évaporateurs existants (prévoir stockage provisoire des denrées dans 2 camions frigorifiques)
- Phase 8 : Raccordements récupération chaleur pour la production ECS
- Phase 9 : Dépose finale des équipements existants
- Phase 10 : Mise en service finale avant réception des travaux.

4. TRAVAUX DE FROID INDUSTRIEL

4.1. Travaux de production de froid :

- Production et émission de froid pour 29 chambres froides positives et une 1 chambre froide négative

4.1.1. Principe de l'installation

La production frigorifique positive et négative sera assurée par la mise en place d'un groupe carrossé en enclos technique extérieur fonctionnant au CO₂ (R744) transcritique.

Ce groupe sera bi-étagé avec un étage « MT : medium temperature » haute pression assurant la production de froid positive, et d'un étage « LT : low temperature » basse pression assurant la production de froid négative.

Après compression des gaz, le refroidissement jusqu'à condensation des gaz chauds sera effectué par un aéroréfrigérant (gas cooler) implanté à proximité immédiate du groupe carrossé dans l'enclos technique. Un récupérateur de chaleur permettra de préchauffer une partie de l'eau chaude sanitaire consommée.

La circulation du fluide frigorigène se fera par différentiel de pression et cheminera à travers des canalisations frigorifiques jusqu'aux évaporateurs qui diffuseront le froid dans les différentes chambres froides.

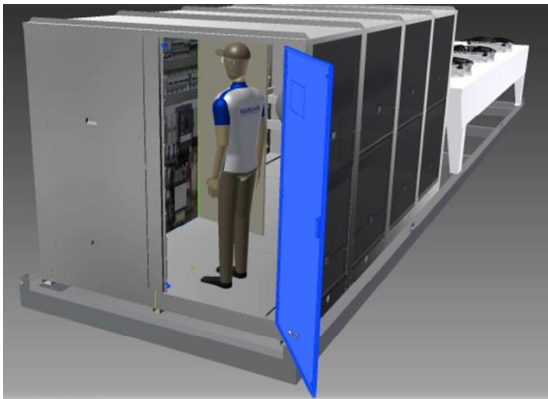
4.1.2. Centrale de production frigorifique CO₂

La production de froid positive et négative sera assurée par un groupe carrossé bi-étagée, type local technique permettant une maintenance facilitée, fonctionnant au CO₂ transcritique de puissance 370 kWf en froid positif et 20 kWf en froid négatif de marque SCM ou équivalent, de dimensions L8.5 x l2.4 x h2.3m, poids à vide 6900 kg. Le groupe disposera de deux étages (MT et LT) de compression.

Les caractéristiques sont :

4.1.2.1. Carrosserie :

- Châssis ouvert fait en tôle galvanisée épaisse, protégé par une couche de peinture thermodurcissable à base de polyester cuite au four. Vis et boulons en acier inoxydable. RAL 9006.
- Châssis fermé avec isolation phonique renforcée en laine de roche de 3cm d'épaisseur, extracteur d'air



4.1.2.2. Refroidissement froid positif (étage MT) :

L'étage MT assurera la production frigorifique positive. Il sera composée de compresseurs semi-hermétiques à pistons de marque BITZER (ou équivalent) montés en parallèle. Ils seront spécialement conçus pour un fonctionnement au fluide R744 (CO₂). Le moteur du 1^{er} compresseur fonctionnera sur variateur de fréquence et disposera d'une capacité de modulation de 25% à 100% @50Hz (fonctionnement inverter).

Caractéristiques :

- 5 x Compresseurs transcritiques MT (permettant une redondance)
- Compresseur principal commandé par variateur de fréquence (capacité de modulation 60% jusqu'à 140% @50 Hz);
- Réchauffeur de carter ;

- Soupapes d'aspiration & de refoulement ;
- Protection thermique électronique ;
- Tuyauterie de refoulement en inox, K65 pour l'aspiration ;
- Ligne d'aspiration :
 - Bouteille anti-coup de liquide ;
 - Accumulateur d'aspiration
 - Collecteur d'aspiration en acier inoxydable équipé avec une double soupape d'inversion (de sécurité avec vanne d'inversion) ;
 - Filtre d'aspiration ;
 - Toutes les vannes d'isolement et de service nécessaires pour faciliter la maintenance
 - Calorifuge avec Armaflex 19 mm
 - Tubes en acier inoxydable et en K65 avec des raccords en K65 pour les raccordements
- Refoulement :
 - Récupération totale de chaleur avec échangeur à plaques (vanne 3 voies tout-ou-rien, vannes d'isolement et de service et toutes les sondes nécessaires à la régulation) ; raccordements hydrauliques en cuivre en dehors du groupe)

Caractéristiques du module de récupération sur le groupe froid :

- ✓ Puissance nominale installée sur le groupe froid : 370 kW
- ✓ Puissance maximale récupérable par le module de récupération sur le groupe froid : 350 KW à 45/55°C de température d'eau.
- ✓ Echangeur à plaques brasées double peau isolé
- Vanne 3 voies de by-pass du gas-cooler (pour récupération de chaleur totale)
- Double soupape de sécurité 120 bars avec vanne d'inversion.
- Toutes les vannes d'isolement et de service nécessaires pour faciliter la maintenance ;
- Tubes en acier inoxydables et raccords en K65 pour le gas-cooler

4.1.2.3. Refroidissement froid négatif (étage LT) :

L'étage LT assurera la production frigorifique négative. Il sera composée de compresseurs semi-hermétiques à pistons de marque BITZER (ou équivalent) montés en parallèle. Ils seront spécialement conçus pour un fonctionnement au fluide R744 (CO2). Le moteur du 1^{er} compresseur fonctionnera sur variateur de fréquence et disposera d'une capacité de modulation de 25% à 100% @50Hz (fonctionnement inverter).

- 3 x Compresseurs subcritiques BT
- Compresseur principal commandé par variateur de fréquence (capacité de modulation 60% jusqu'à 140% @50 Hz);
- Réchauffeur de carter ;
- Soupapes d'aspiration & de refoulement ;
- Protection thermique électronique ;
- Tuyaux en acier inoxydable avec embouts K65 pour les connexions du gaz cooler
- Aspiration :
 - Filtre d'aspiration ;
 - Calorifuge avec Armaflex 19 mm;
 - Tubes en acier inoxydable et en K65 avec des raccords en K65 pour les raccordements
 - Accumulateur d'aspiration (bouteille ACL) avec échangeur de chaleur interne (total liquide / aspiration BT);
 - Collecteur d'aspiration en acier inoxydable équipé d'une soupape de surpression double avec soupape d'inversion ;
 - Crépine du filtre d'aspiration ;
 - Toutes les vannes d'arrêt et de service nécessaires pour faciliter la maintenance ;
- Refoulement :
 - Silencieux collecteur de refoulement
 - Tuyauterie en K65

4.1.2.4. Circuit d'huile :

- Séparateur d'huile coalescent (efficacité 98.5%) équipé d'un contrôleur de niveau d'huile minimum ;
- Crépine de filtre à huile amovible ;
- Electrovanne d'huile ;
- Réservoir d'huile ESP avec voyants de niveau mini et maxi, capteur de niveau bas (surveillance), capteur de pression (régulation) et soupape de sécurité 80 bars (pour la sécurité pendant la maintenance) ;
- Soupape de pression différentielle réglable déchargeant au réservoir de liquide (réglage d'usine 10 bar);

- Régulateur de niveau d'huile électronique pour chaque compresseur (Emerson OM5) pour les compresseurs MT et BT;
- Toutes les vannes d'arrêt et de service nécessaires pour un entretien facile;
- Tuyaux flexibles et en K65;

4.1.2.5. Flash Gas / Ligne liquide :

- Vanne haute pression (ICMTS + ICADTS);
- Réservoir de liquide vertical PED (voir fiche technique pour le volume) avec 3 verres indicateurs (20%, 40%, 80%), toutes les vannes d'arrêt nécessaires, protégé par une double soupape de surpression avec vanne d'inversion;
- Contacteur électronique de niveau minimum de liquide (fonction d'avertissement);
- Vanne moyenne pression (CCMT);
- Filtre déshydrateur à haute efficacité avec noyau remplaçable installé avec un dispositif de dérivation et toutes les vannes d'arrêt et de service
- pour un entretien facile;
- Échangeur de chaleur régénératif BPHE (flash / liquide);
- Vanne d'injection de liquide contre la surchauffe d'aspiration MT élevée;
- Toutes les vannes d'arrêt et de service nécessaires pour un entretien facile;
- Isolation avec de l'Armaflex de 19mm;
- Tuyauterie en K65;

4.1.2.6. Système de Protections et de Régulation :

- 1x HP pressostat homologué pour chaque compresseur (PSH) ;
- 1x HP pressostat pour chaque groupe d'aspiration (PSH) ;
- 1x LP pressostat pour chaque groupe d'aspiration (PSL) ;
- Sondes d'aspiration et de refoulement pour chaque groupe d'aspiration ;
- Toutes les sondes nécessaires pour régulation HP et gas-cooler ;
- Capteurs de pression aspiration et refoulement pour chaque groupe d'aspiration ;
- Tous les capteurs de pressions nécessaires pour la régulation des vannes HP et MP ;
- Manomètres HP, réservoir de liquide, aspiration MT et aspiration BT

4.1.2.7. Armoire Electrique :

- Interrupteur de frein de charge principal avec poignée de verrouillage externe ;
 - Protection des lignes électriques (compresseurs et gaz cooler) avec disjoncteurs type micrologic 5.3E ;
 - Compresseur à démarrage direct (1 contacteur chacun);
 - Protection de ligne auxiliaire avec interrupteurs automatiques ;
 - Ligne de commande auxiliaire protégée individuellement pour chaque compresseur ;
 - Alarmes pour HP, huile et protection thermique électronique pour chaque compresseur ;
 - Commutateurs marche/arrêt du compresseur sur l'armoire ;
 - Contact libre de potentiel pour signal d'alarme générale ;
 - Borniers numérotés ;
 - Automate de gestion pour la gestion des compresseurs, du gaz cooler et des vannes ;
 - UPS - Batterie de secours pour vanne haute pression et moyenne pression ;
 - Module de comptage d'énergie en tête d'armoire communiquant vers la GTC
- Conception armoire prévue pour le régime TN-S.

Options incluses :

- Régulation de marque DANFOSS AK-PC 781A ou équivalent
- Détecteur de gaz CO2
- Ventilation du local CO2
- Gestion électronique refroidisseur de gaz et récupération de chaleur

Alimentation électrique depuis le câble laissé en attente à proximité par le lot électricité.

Installation :

Installation sur dalle de propreté à la charge du lot Gros Œuvre. Plots anti vibratiles suivant préconisation du fabricant. Y compris moyens de levage

Localisation : Enclos technique « Froid » – 1 unité - Pfp = 370 kWff / Pfn 20 kWfn

4.1.3. Refroidisseur de gaz extérieur

Mise en place d'un refroidisseur de gaz (gas cooler) fonctionnant au CO2 de puissance 650 kW, de marque GUNTNER référence V-shape compact / vario ou équivalent, de dimensions : L 5,4mm x 2.4m x H 2.85mm ; et comprenant :

- Ventilateurs de type hélicoïde avec moteurs de type EC
- Batteries traitement anticorrosion spécifique de type HERESITE / KTL ou équivalent.
- Fluide R744 (CO2)
- Puissance : 650 kW
- Température / hygrométrie entrée d'air : 36°C / HR 40%
- Température de sortie gas cooler : 38°C
- Niveau de pression sonore à 10 m <50 dB(A)
- Equipements :
 - 6x Plots antivibratiles (type SMA4)
 - Traitement anticorrosion spécifique de type HERESITE / KTL



Alimentation électrique depuis le TD « production de froid » y compris câblage et chemins de câbles capotés.

Installation :

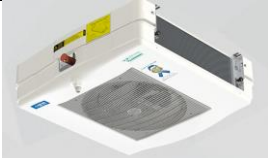


Installation sur dalle de propreté à la charge du lot Gros Œuvre. Plots anti vibratiles suivant préconisation du fabricant. Y compris moyens de levage

Localisation : Enclos technique – 1 unité

4.1.4. Evaporateurs / frigorifères chambres froides traitées

Mise en œuvre d'évaporateurs fonctionnant au CO2, dans chaque chambre froide de stockage positif et négatif suivant bilan de puissance et liste des chambres froides ci-après. Les évaporateurs seront de marque LUVE (ou équivalent) auront les caractéristiques suivantes :

- Différence de température égale à la température de coupure du froid moins la température d'évaporation :
 - Pour les chambres dites de stockage : maximum de 8K en froid positif
 - Pour les chambres dites « Laboratoires » : maximum de 6K en froid positif
 - Pour la chambre froide négative : maximum de 6K
- Minimum 2 ventilateurs, sauf si cela nécessite un évaporateur trop grand (dT<5K) ou un taux de brassage > 50V/h
- Pour les laboratoires, la vitesse des ventilateurs sera au maximum de 900 tr/min ou la vitesse d'air au niveau des postes de travail sera inférieure à 0,2 m/s
- Ailettes pas minimums de 6 mm en positif et en négatif
- Bac de récupération des condensats avec écoulement en partie basse, pente 2-3 °
- Options fabricant obligatoire à retenir suivant tableau ci-dessous :
 - Protection vinyle ou similaire
 - Dégivrage électrique
 - Potentiomètre pour flux d'air basse vitesse
 - Moteur ventilateur à commutation électronique EC
 - Bac de récupération des condensats isolé thermiquement (froid négatif)

Type 1 Evaporateur double flux	Type 2 Evaporateur cubique axial	Type 3 Evaporateur angulaire
		

Pour mémoire, alimentations électriques de chaque évaporateur depuis l'armoire électrique « évaporateurs » fournie et posée par le lot électricité. Le présent lot devra le raccordement électrique des frigorifères depuis le câble laissé en attente par le lot électricité.

Accessoires :

Chaque évaporateur sera équipé avec les éléments suivants :

- Electrovanne de détente de marque DANFOSS type AKV (ou équivalent) sur la ligne liquide spécialement conçu pour un fonctionnement au CO2
- Valve schrader
- Vanne d'arrêt à boisseau sphérique de marque DANFOSS type GBCT (ou équivalent) :
 - sur la ligne liquide
 - sur la ligne d'aspiration

Dégivrage :

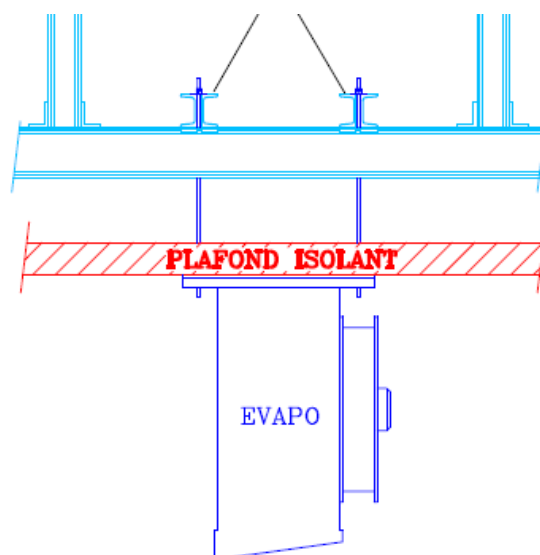
Pour chaque évaporateur froid positif il sera prévu un système de dégivrage à air.

Pour chaque évaporateur froid négatif il sera prévu un système de dégivrage par résistances électriques.

Supportage :

Chaque évaporateur sera installé en plafonnier des chambres froides. Ils seront fixés sur rails MUPRO (ou équivalent) fixés par tiges filetées sur charpente métallique ou la structure du bâtiment. En aucun cas les évaporateurs ne seront fixés sur le plafond des chambres froides.

Principe de supportage des évaporateurs :



Pour mémoire :

Le dimensionnement des évaporateurs sera à confirmer et devra faire l'objet d'une note de calcul de sélection par l'installateur.

Localisation : total 258 kW

Nomination Pièce	N° sur plan et N° de régulation	Température (°C)	Nombre	Type évaporateur	Puissance (kW)	Option à retenir
CF surgelés	40/41	-21°C	2	type 2 CUBIQUE	16,50	Résistance électrique + bac de récupération condensats isolé
Quai réfrigéré	19	+10°C	3	type 1 DF	8,84	
Hall de réception	28	+7°C	2	type 1 DF	13,70	
SAS de réception	29	+6°C	1	type 1 DF	3,45	

Déchets	30	+10°C	1	type 1 DF	9,62	
Légumes Bruts	35	+4°C	1	type 2 CUBIQUE	2,80	
CF Viandes/charcuteries	36	+2°C	1	type 2 CUBIQUE	6,00	
CF Fruits	37	+7°C	1	type 2 CUBIQUE	1,94	
Murisserie	38	+7°C	1	type 1 DF	1,91	
CF BOF 4ème Gamme	39	+7°C	1	type 1 DF	5,90	
Décartonnage	42	+7°C	2	type 1 DF BV	13,70	Potentiomètre (Basse vitesse)
Déboitage	43	+7°C	1	type 1 DF	6,13	
Boucherie	44/45	+8°C	2	type 1 DF	3,37	
Stockage jour	46	+2°C	2	type 2 CUBIQUE	8,54	
Préparation diététique	53	+7°C	1	type 1 DF	6,01	Potentiomètre (Basse vitesse) Moteur EC
Déchets 2	56	+10°C	1	type 1 DF	1,70	
Chaine circuit court	57	+3°C	1	type 2 CUBIQUE	4,01	
CF Intrus Muros	60	+3°C	1	type 2 CUBIQUE	10,11	
Chaîne alimentaires Distribution plateaux	63/90	+3°C	4	type 1 DF	35,73	Potentiomètre (Basse vitesse) Moteur EC
CF Export	69	+2°C	2	type 2 CUBIQUE	19,59	
Stockage propre	70	+4°C	1	type 2 CUBIQUE	7,25	
Multi portions	71	+2°C	4	type 3 ANGULAIRE	13,27	Moteur EC
Stockage produits Finis	72	+2°C	3	type 2 CUBIQUE	21,90	
Préparation froides	73 77	+2°C	2	type 1 DF	16,97	Potentiomètre (Basse vitesse) Moteur EC
Découpe Viandes cuites	75	+6°C	1	type 2 CUBIQUE	5,49	Protection vinyle
Stockage Viandes cuites	76 74	+6°C	2	type 1 DF	5,19	Protection vinyle
Pâtisserie Froide	78	+7°C	1	type 2 CUBIQUE	5,87	
CF Hors d'œuvre cuisson	80	+2°C	1	type 1 DF	4,31	Protection vinyle
CF Produits en attente	84	+2°C	3	type 1 DF	13,36	
Cave à vins	118	+10°C	1	type 1 DF	1,40	

4.2. Détection de CO2

Un dispositif de détection de la concentration de CO2 sera installé dans tous les locaux où une fuite de CO2 entraînerait une concentration supérieure à 5 000 ppm.

Pour le calcul de la concentration en CO2, il faut prendre la hauteur totale du local, si le local est ventilé avec un taux de brassage supérieur à 5 volumes/heure. Dans les autres cas, la hauteur à prendre en compte est 1,20 m.

La détection CO2 se fera à l'aide d'une unité de détection CO2 avec tête à distance de marque DANFOSS type DGS (ou équivalent) et sera composé des éléments suivants :

- 1 tête de détection, placée à 50 cm du sol au maximum, avec une protection mécanique
- 1 voyant dans le local
- 1 voyant à l'extérieur du local, à côté de chaque porte d'accès au local
- 1 buzzer dans le local
- 1 buzzer à l'extérieur du local, à côté de chaque porte d'accès au local
- 1 affichage « Détection CO2 sortie obligatoire ». Posé à côté du voyant et du buzzer. L'affichage doit pouvoir être lu confortablement à une distance de 3 m
- 1 affichage « Détection CO2 entrée interdite ». Posé à côté du voyant et du buzzer. L'affichage doit pouvoir être lu confortablement à une distance de 3 m
- La détection de CO2 doit être transmise sur le système de télésurveillance et générer une alarme. Le lieu précis de la détection doit apparaître sur le synoptique de supervision

Pour mémoire la détection CO2 dans le groupe carrossé est incluse dans la fourniture du groupe froid.

<i>Localisation</i>	<i>Chambres froides + combles techniques</i>
<i>Unités</i>	<i>x30 ensembles + 3 (minimum)</i>

4.3. Liaisons frigorifiques

Cheminement

Les canalisations frigorifiques chemineront :

- En extérieur :
 - Entre la centrale frigorifique et le refroidisseur de gaz. Elles seront disposées sur supportage au sol.
 - Entre l'enclos technique et la pénétration dans le comble technique (via le caniveau technique, la façade et la toiture du bâtiment).
- A l'intérieur dans les combles techniques jusqu'à chaque évaporateur.

Matériau et mise en œuvre

Les liaisons frigorifiques seront réalisées en tube cuivre de qualité frigorifique NF EN 12735-1 calorifugés par mousse de polyuréthane M0, posé sur supports ou chemin de câbles, et circulant en plafond et en comble des chambres froides.

La résistance du tube devra être conforme à la pression de service. Il est donc impératif de choisir l'épaisseur du tube en fonction de son utilisation (EN 14276). Une note de calcul sera fournie pour chaque section et épaisseur de tuyauterie. Il sera fourni, avant la réalisation, un tableau récapitulatif avec pour chaque niveau de pression (30, 52, 60 et 120 bars), La section, l'épaisseur minimum, la PS maxi et l'épaisseur minimum du tube pour la pression d'utilisation.

Les canalisations frigorifiques seront réalisées suivant les règles de l'art, et notamment :

- les raccordements vissés sont interdits
- les emboîtements auront une profondeur de 7 mm minimum jusqu'au diamètre 5/8" et de 10 mm au-delà.
- les brasures seront réalisées sous atmosphère neutre (azote)., à la brasure argent de 15 à 35%.

- les vitesses de gaz seront comprises entre 3,5 m/s et 10 m/s, la vitesse maxi du liquide sera de 1,5 m/s, et inférieure à 0,5 m/s pour les liaisons condenseur/bouteille liquide.
- les piquages d'aspiration et de refoulement seront obligatoirement exécutés dans le sens du fluide, avec un angle de 30° maximum.
- aucune brasure non accessible ne sera acceptée.
- Le R 744 fuyant plus facilement que les anciens fluides frigorigènes, le tube cuivre ne sera pas chauffé excessivement pendant le brasage. Ceci afin de conserver sa structure au cuivre et ne pas le rendre poreux au R 744.

L'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température.

La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise.

Un métré précis de l'installation (obligatoire) sera effectué (longueur de chaque diamètre) pour les pertes de charges (et modification température)

L'entreprise aura à sa charge le test d'étanchéité et la mise sous pression de son réseau avant chargement en fluide frigorigène. L'entreprise nous fournira les résultats de cette mise à l'épreuve.

Il sera prévu l'installation de vannes d'arrêt frigorifiques au raccordement de chaque évaporateur.

L'association du R744 et de l'huile Polyester forme un couple décapant (pouvoir solvant très supérieur au R22). Il sera donc porté une attention particulière au nettoyage des tubes et en particulier pour l'élimination de :

- Huiles et graisses
- Dépôts d'oxydation, calamine, rouille, etc.
- Copeaux, limailles, bavures métalliques

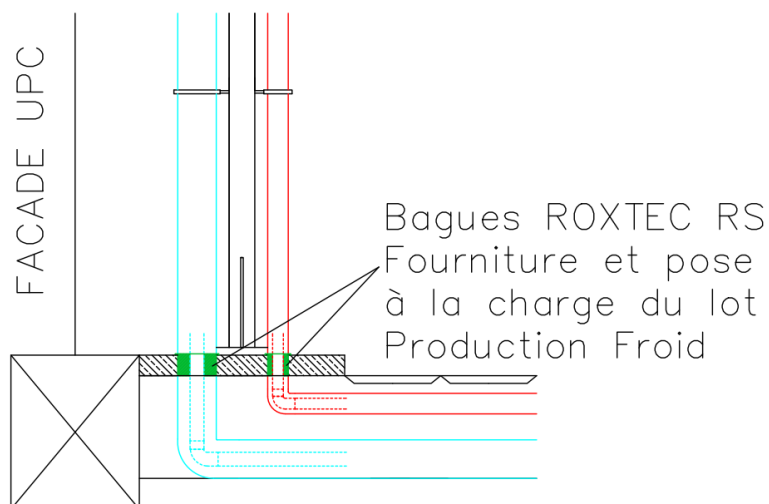
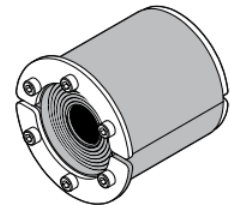
En conséquence, le sectionnement des tubes se fait impérativement au coupe-tube, la scie à métaux est interdite. L'ébavurage, ainsi que la remise au rond si nécessaire sont obligatoires afin de ne pas créer des pertes de charge singulières supplémentaires. Le nettoyage des surfaces à braser est réalisé à l'aide de laine d'acier, la toile émeri ou tout autre abrasif étant proscrit.

Les canalisations seront réalisées avec une pente suffisante pour assurer un retour d'huile naturel. Les remontées permettront un retour d'huile efficace, sans perte de charge excessive, avec siphon et contre siphon. Des pièges à huiles seront réalisés en nombre suffisant si nécessaire. Les canalisations seront fixées de façon à éviter les frottements, vibrations ou autres contraintes mécaniques.

Sortie du caniveau technique / Remontée en façade :

En sortie de caniveau technique les tuyauteries pénétreront au travers d'une dalle béton à l'aide de bague d'étanchéité de marque ROXTEC type RS SEAL (ou équivalent), avant supportage sur potence métallique. La fourniture et la pose de ces bagues est à la charge du présent lot.

Les tuyauteries seront laissées à nu au travers de la bague. L'entreprise veillera également à laisser une longueur droite minimale de 50 mm entre la bague d'étanchéité et le coude à 90° (voir schéma de mise en œuvre ci-dessous).



Pour mémoire :

La réalisation d'une dalle béton au pied de la potence métallique du caniveau technique et des carottages pour passage des tuyauteries est à la charge du lot Gros œuvre.

Supportage

- En extérieur – au sol et sur potence métallique :

Les tuyauteries seront fixées sur rail MUPRO en acier inoxydable (ou équivalent) avec interposition de support anti-vibratiles emprisonnant le calorifuge.

- En extérieur – en toiture

Les tuyauteries chemineront sur pieds de marque Big foot (ou équivalent) et sur rail MUPRO en acier inoxydable, avec insertion de support anti-vibratiles emprisonnant le calorifuge. La hauteur de supportage des tuyauteries sera de 400mm minimum avec la couverture bitumineuse.



- En intérieur - dans les combles techniques

Les tuyauteries seront fixées sur rail MUPRO en acier inoxydable, fixé obligatoirement à la structure du bâtiment par des tiges filetées avec interposition de support anti-vibratiles emprisonnant le calorifuge.

En aucun cas, les canalisations ne reposeront sur le toit des chambres froides.

Calorifugeage :

En intérieur :

L'ensemble du réseau frigorifique sera calorifugé séparément par un isolant de 25 mm d'épaisseur minimum, suivant diamètre, de qualité frigorifique, type Armaflex XG de chez Armacell ou techniquement équivalent, de type non fendu. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni.

L'isolant ne devra pas être pincé par le système de fixation, les colliers de fixation seront de type isolant.

L'isolation thermique comprendra : canalisations, vannes, té de raccordement, les piquages, les raccords, etc.

Finition à l'intérieur : Avec protection adhésive PVC

En extérieur :

L'ensemble du réseau frigorifique sera calorifugé ^{séparément} par un isolant de 25 mm d'épaisseur minimum, suivant diamètre, de qualité frigorifique, type styrobright de chez Ouestisol ou techniquement équivalent, en polystyrène extrudé. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni.

L'isolant ne devra pas être pincé par le système de fixation, les colliers de fixation seront de type isolant.

L'isolation thermique comprendra : canalisations, vannes, té de raccordement, les piquages, les raccords, etc.

Finition à l'extérieur : Avec protection mécanique et au UV de type coquille aluminium (marque Isoxal ou équivalent).

Repérage

Des étiquettes de repérage en plastique sérigraphié, seront mises en place sur les différents circuits et appareils. Elles seront fixées sur des portes étiquettes montés sur tiges à sondes ou sur colliers. Tous les réseaux seront identifiés avec le sens des fluides.

4.4. Evacuation des condensats

Les condensats des évaporateurs seront collectés puis raccordés sur les évacuations condensats existantes chaque fois que nécessaire.

Le cas échéant, le réseau d'évacuation sera réalisé en tube PVC pression avec une pente de 1cm minimum. Il sera prévu des siphons et des tampons de visite à chaque changement de direction. Le raccordement terminal au bac de récupération de chaque unité sera réalisé en tube souple transparent.

Pour chaque chambre froide négative, le raccordement des condensats sera réalisé en tube cuivre avec siphon. Un cordon chauffant sera prévu ainsi qu'un calorifuge de type Armaflex (ou équivalent).

L'entrepreneur veillera à vérifier l'étanchéité et le bon écoulement des réseaux.

4.5. Alarme personne enfermée

Mise en œuvre d'une alarme personne enfermée conforme à la norme européenne EN378-1, ayant les caractéristiques suivantes :

- ✓ Bouton coup de poing
- ✓ Voyant lumineux
- ✓ Buzzer puissance sonore 100 dB(A)

L'alimentation électrique de l'alarme est à la charge du présent lot.

<i>Localisation</i>	<i>Chambre froide négative</i>
<i>Unités</i>	<i>X1</i>

4.6. Régulation

Mise en œuvre, à l'entrée de chaque chambre froide, d'un coffret électrique IP65 de marque SCHNEIDER Electric type Mini Kaedra comprenant :

- Sondes d'ambiance et de surchauffe
- Sonde de pression
- Régulateur de marque DANFOSS type AKCC550 (ou équivalent) communiquant via liaison Modbus vers l'armoire GTC, avec affichage digital de la température ambiante
- Afficheur et bouton de commande
- Bornier de raccordement
- Bouton d'arrêt d'urgence
- Pour mémoire : Détecteur CO2 est décrit au paragraphe 4.2
- Pour chaque unité de production de froid, le présent lot réalise la mise en service et paramétrage du coffret de régulation.



Le raccordement électrique du régulateur est à la charge du présent lot.

4.7. Electricité

4.7.1. Alimentation

4.7.1.1. Centrale frigorifique CO2 et refroidisseur de gaz

Les organes de commande, de protection et de régulation de la centrale frigorifique CO2 et du refroidisseur de gaz seront regroupés dans l'armoire électrique « Production de Froid » située dans la centrale frigorifique.

Pour mémoire : Ce TD « Production de Froid » sera alimenté depuis le TGBT Groupe froid situé dans le local « transfo cuisine », par le lot électricité.

L'ensemble de ces équipements sera raccordé par le présent lot.

4.7.1.2. Evaporateurs

L'ensemble des évaporateurs sera raccordé depuis chaque câble laissé en attente par le lot électricité.

Il sera prévu un sous-compteur d'énergie électrique pour la production de froid.

4.7.2. Compteurs d'énergie

Pour Mémoire : un compteur d'énergie électrique communiquant sera prévu dans chaque tableau divisionnaire suivant :

- TD Production de froid
- TD évaporateurs

4.7.3. Report défaut

Voir chapitre Supervision technique

5. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE RECUPERATION DE CHALEUR

Définition sommaire des travaux :

- Production de chaleur par récupération de chaleur **sur le refoulement des compresseurs du groupe froid.**

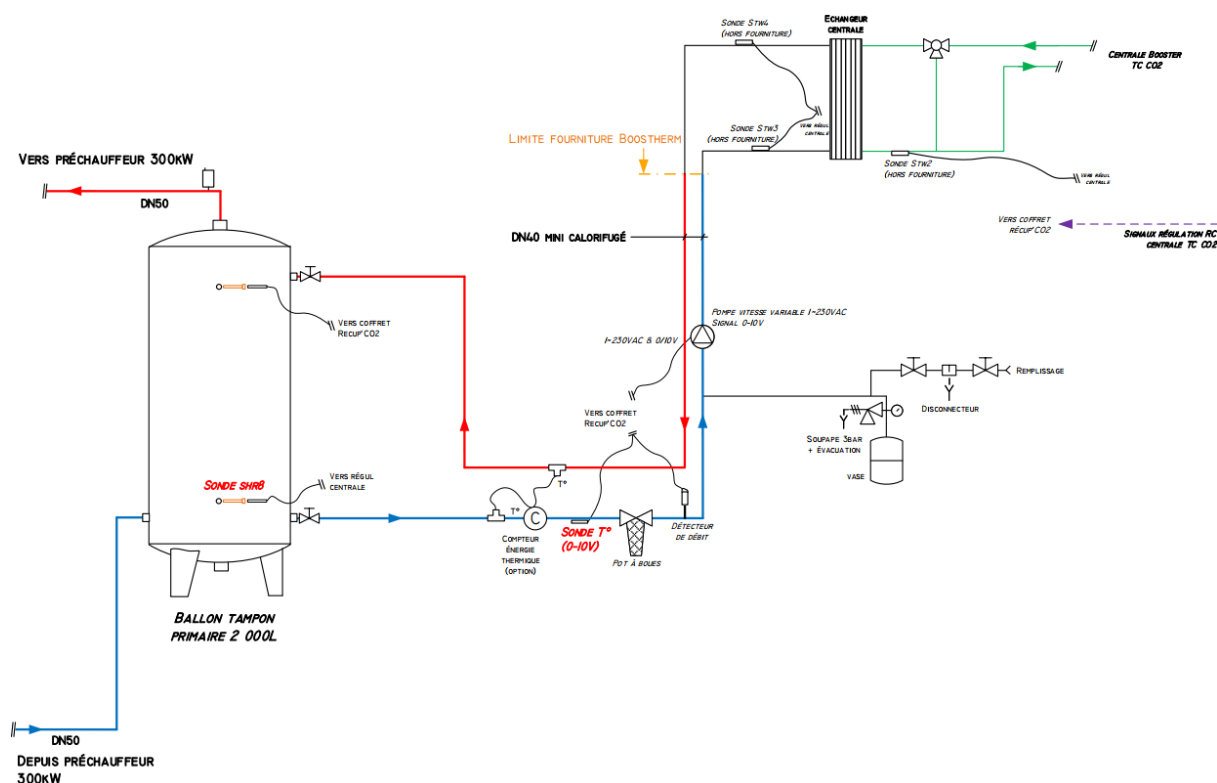
5.1. Principe de fonctionnement

Un système de récupération de la chaleur sera installé dans l'enclos technique pour :

- Le préchauffage de l'eau chaude sanitaire.

L'ensemble de production comprendra :

- Un module de **récupération à condensation totale** de puissance 350kW de marque BOOSTHERM ou équivalent.
- Un ballon tampon 2000L pour le stockage de l'eau préchauffée par la récupération de chaleur qui alimentera la production d'eau chaude sanitaire existante.



5.2. Module de récupération

Pour mémoire le module de récupération est inclus avec la centrale de production frigorifique. (voir chapitre concerné)

5.3. Stockage d'eau chaude technique

5.3.1. Boucle d'eau technique

Le raccordement entre le module de récupération de chaleur (enclos technique) et les ballons de stockage (local technique sous-station) est à la charge du présent lot, et comprendra les éléments suivants :

- ✓ Liaisons hydrauliques en tube cuivre entre la sortie échangeur et le stockage

- ✓ Un ensemble de vannes d'isolement, au départ et retour du ballon de stockage, des robinets de vidange, au départ de l'échangeur
- ✓ Vanne d'équilibrage de marque Watts type idroset (ou équivalent) avec fonction vanne d'isolement. Réglage/lecture du débit sur cadran, sans outils spéciaux.
- ✓ Une pompe simple à vitesse variable de marque GRUNFOS type Magna 3 (ou équivalent), commande 0-10V équipée d'une fonction comptage d'énergie intégrée. Carte de communication CIM pour communication vers GTC.
- ✓ Des thermomètres industriels de précision à dilatation de liquide et à verre prismatique grossissant.
- ✓ Des purgeurs automatiques minimum aux points hauts
- ✓ Un pot à boue à séparation hélicoïdale équipé d'un barreau magnétique marque Pneumatex type Zéparo TI Désembouage ou équivalent installé sur la conduite de retour au point le plus bas
- ✓ Un contrôleur de débit
- ✓ Deux sondes température aller/retour reliées au coffret de régulation
- ✓ Des étiquettes adhésives posées sur les canalisations pour indiquer le sens de circulation des fluides.

<i>Localisation</i>	<i>Local technique</i>
<i>Unités</i>	<i>x1 ensemble</i>

5.3.2. Remplissage en eau

Eau technique :

L'alimentation en eau sera réalisée en tube cuivre et comprendra les éléments suivants :

- ✓ Un filtre à tamis
- ✓ Un disconnecteur à zone de pression contrôlable
- ✓ Un compteur d'eau à émetteur d'impulsion
- ✓ Des vannes d'isolement
- ✓ Vase d'expansion à vessie. L'entreprise calculera la capacité précise du vase (note de calcul à fournir)
- ✓ Support de vase complet (manomètre et soupape de sécurité inclus)

<i>Localisation</i>	<i>Local technique</i>
<i>Unités</i>	<i>x1 ensemble</i>

5.3.3. Ballon tampon

Le stockage d'eau chaude technique sera assuré par un ballon de stockage en acier de marque CHAROT type ECO TAMPON ATL 2000L. Les principales caractéristiques du ballon sont les suivantes :

- Réservoir vertical sur pieds pour ECS < 85° c
- Version acier thermo laque de type époxy avec ACS
- Protection cathodique par anode magnésium
- Réchauffeur épingle sur DN400 puissance 138kW à 90/70°C ou 78kW à 80/60°C.
- Pression de service : 7 bar maxi
- Capacité réelle 1980 l
- Hauteur : 2055 mm
- Diamètre : 1250 mm hors jaquette
- Trou d'homme de visite démontable DN400
- Jaquette isolante laine minérale ep.100mm à monter
- Classée au feu m0 - finition tôle isoxal
- Pertes statiques : 137 w
- Selon règlement 812/2013
- UA = 3.05 w/°k justifiée par laboratoire COFRAC
conception anti-légionnelles
- Intérieur lisse anti-adhérence du calcaire
- Canne directionnelle d'arrivée eau froide
- Vidange totale par tube fileté male DN50 point bas
- Réservoir garanti 5 ans

Ses équipements obligatoires sont les suivants :

- Jaquette isolation M0 100mm
- **Sonde de température haut de ballon**

<i>Localisation</i>	<i>Local technique sous-station</i>
<i>Unités</i>	<i>1</i>

5.4. Panoplie d'eau chaude préchauffée (50°C)

Une panoplie d'eau chaude préchauffée à 50°C sera créée dans la sous-station.

Eau chaude préchauffée – Sortie des ballons de récupérations

Les canalisations seront réalisées en tube cuivre et seront pourvues des organes suivants :

- Des vannes d'isolement
- un thermomètre industriel de précision à dilatation de liquide et à verre prismatique grossissant à l'entrée et à la sortie du circuit
- un purgeur automatique marque Flamco type Flexvent Super ou équivalent à la sortie du ballon
- un robinet de vidange
- des étiquettes adhésives seront posées sur les canalisations pour indiquer le sens de circulation et la nature du fluide
- une étiquette gravée indiquant le circuit desservi sera posée
- des doigts de gant pour les sondes de température
- un compteur de calories de marque Diehl type sharky 775 BI communiquant ou équivalent avec sonde sur le départ et le retour de la panoplie, y compris accessoires et toute sujétion

Les régimes de température seront les suivants :

- Température de départ d'eau chaude préchauffée : 50°C minimum

5.5. Calorifuge

Le calorifuge de l'ensemble des canalisations sera constitué de coquilles de laine minérale (**classe 5** suivant norme NF EN 12828). Les coudes seront réalisés par des coudes préfabriqués. Il sera prévu des manchettes de finition à chaque extrémité.

Les colliers de fixations, de marque OUEST ISOL type PIRLAM ou équivalent, des canalisations seront fixés sur le calorifuge et non pas directement sur la canalisation.

Des boîtiers isolants de marque Ouest Isol type VALYPACK (ou équivalent) seront installés sur l'ensemble des composants (pompes, vannes et vannes de réglage).

Des housses isolante & démontables de marque Ouest Isol type MATHEUS, ou équivalent, seront installée sur l'ensemble des équipements pour lesquels il n'existe pas de boîtiers isolants.

Une protection mécanique par :

- Tôle d'aluminium fixée par vis et rivets de type Isoxal (ou équivalent) sera installée sur tous les réseaux extérieurs.
- Parement PVC type Valypack ou équivalent, muni d'une languette pour le recouvrement longitudinal sur tous les réseaux intérieurs
- Feuillard aluminium type Autobright ou équivalent sera installé sur tous les réseaux intérieurs en combles techniques, coffres ou faux-plafonds.

<i>Localisation</i>	<i>Local technique</i>
<i>Unités</i>	<i>x1 ensemble</i>

5.6. Régulation

La régulation de la production de chaleur par la récupération de chaleur sur groupes froid permet de maintenir le ballon à 50°C. La pompe est commandée suivant un signal 0-10V fonction de la température du ballon. Une fois la consigne atteinte, la pompe s'arrête. La régulation permettra de garantir un retour d'eau chaude au groupe de récupération de chaleur de 25°C.

L'ensemble sera intégré dans un coffret de régulation comprenant :

- Coffret « récup' CO2 » en métal IP55, dimensions : 600 x 400 x 250mm + plaque passe fils + accessoires de fixation

- Convertisseur avec programmation spécifique (régulation du niveau de récupération via signal 0-10V)
- Variation de vitesse de la pompe
- Commande et sécurité manque d'eau + sécurité haute température
- Sondes de température
- Borniers repérés suivant centrale
- Dossier de câblage
- Clé USB regroupant toutes les documentations
- Option fabricant obligatoire : régulateur de marque DANFOSS type MCX (ou équivalent) communiquant en Modbus pour communication avec la GTC
- Fonction hors gel

<i>Localisation</i>	<i>Local technique sous-station</i>
<i>Unités</i>	<i>x1 ensemble</i>

5.7. Electricité

Les organes de commande, de protection et de régulation seront regroupés dans le TD « Récupération de Chaleur » situé dans le local technique.

Pour mémoire : Le TD « Récupération de Chaleur » sera alimenté depuis le TGBT, par le lot électricité.

L'enveloppe sera une armoire de type PRISMA G métallique de chez SCHNEIDER (ou équivalent) fermant à clé, qui comportera :

- un sectionneur général à poignée extérieure
- un transformateur 220/24 Volt pour les circuits de commande et de signalisation
- un voyant indiquant la mise sous tension
- La commande et la protection de la pompe de récupération d'énergie (disjoncteur, relais, interrupteur Marche/Arrêt, voyants M/D)
- La protection et la commande de l'ensemble de régulation
- un bouton poussoir test-lampes
- un disjoncteur différentiel 300mA
- Un relais et un contact sec pour la synthèse de l'ensemble des défauts.
- Les divers relayages, celui des pompes au pressostat manque d'eau, le basculement automatique au niveau des circulateurs doubles d'une pompe sur l'autre en cas de défaut de cette dernière ...

Une prise, protégée par un disjoncteur différentiel 30mA, sera placée sur le flanc de l'armoire.

Les dispositifs de protection posséderont le pouvoir de coupure minimum requis et adapté à l'établissement (note de calcul à fournir).

Les dimensions de l'armoire seront déterminées de façon à disposer de 30% d'espace libre.

Dans l'armoire électrique, les borniers et les organes de commande et de protection devront être clairement repérés.

Le schéma électrique de l'armoire sera transmis à la maîtrise d'œuvre avant toute exécution. Il sera ensuite placé à l'intérieur de l'armoire sous enveloppe transparente.

L'ensemble des raccordements électriques sera à prévoir en câble U1000R02V depuis l'armoire électrique.

5.8. Divers

L'entrepreneur affichera dans le local technique le schéma de l'installation, plastifié sur un support rigide.

6. SUPERVISION TECHNIQUE

6.1. Principe de la supervision technique

La supervision technique sera de marque SCHNEIDER type ECOSTRUXURE BUILDING OPERATION et devra répondre à l'ensemble des exigences du document « CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES – Annexe GTC (Gestion technique centralisée) en **annexe 1 du présent CCTP**.

Ce système est adapté pour la surveillance des équipements et le comptage d'énergie objet des présents travaux. **Le langage utilisé pour la supervision sera ouvert.** La prestation comprendra l'ensemble de la programmation des logiciels SCHNEIDER des synoptiques et le matériel de communication nécessaires (y compris câblage).

Les utilisateurs pourront agir sur la supervision via une plateforme WEB, paramétrable par les utilisateurs sur leur ordinateur, smartphone et sur la tablette en sous-station.

Avantage de la supervision :

- Visualiser l'état de l'installation,
- Optimiser les paramètres de fonctionnement des chambres froides (**température de consigne, détection CO2**)
- Récupérer les alarmes techniques,
- Surveiller les consommations et optimiser le fonctionnement et les dépenses énergétique.

Les prestations à réaliser par l'Entreprise comprendront notamment :

- La réalisation de l'Analyse Fonctionnelle, précisant très clairement chaque fonction assurée par la GTC, ainsi que la liste des variables remontées ;
- La programmation, l'établissement des communications et le développement de l'application;
- La mise en œuvre des armoires électriques, installations des automates, câblage sur chemin de câbles, déploiement du bus de communication dans l'ensemble des locaux, tous les raccordements électriques;
- La mise en service, essais, réglages et autocontrôle de la nouvelle application ;
- La recette de la nouvelle installation avec réalisation d'un cahier de recette
- La rédaction d'une notice d'utilisation claire destinée aux exploitants et la formation des agents d'exploitation.

6.2. Architecture

L'architecture du système de GTB respecte le modèle à 3 niveaux et est du type « intelligence répartie » :

Niveau 1 - le niveau gestion.

On y trouve :

- La supervision, la console d'exploitation, les Interfaces Homme-Machine, les synoptiques dynamiques et actifs, la gestion des alarmes, les archivages des données, le contrôle des accès utilisateurs, le contrôle des actions utilisateurs, le générateur de rapports.
- L'intégration de protocole standard, la communication avec des systèmes tiers.

Niveau 2 - le niveau automatisme.

On y trouve :

- Les unités locales intelligentes et autonomes, assurant les automatismes locaux et le traitement des informations en temps réels. Les unités locales assurent aussi les fonctions de gestion des alarmes, archivages des données, contrôle des accès, contrôle des actions utilisateurs, hébergement des synoptiques locaux et hébergent des documents divers type *.pdf, *.xls, *.doc...etc....Toutes ces fonctions sont assurées par l'automate en local pour déporter l'intelligence.
- L'intégralité des sources de développement sont disponibles dans l'automate. Un intervenant sur le système peut se connecter sur l'automate sans avoir de sauvegarde.
- L'intégration de protocoles standards, la communication avec des systèmes tiers.
- Les affichages locaux.

Niveau 3 - le niveau terrain.

On y trouve :

- Les capteurs analogiques et tout ou rien.
- Les actionneurs.
- Les contrôleurs terminaux tels que régulations terminales, contrôleur d'éclairage, etc...

La communication entre le « niveau gestion » et le « niveau automatisme » est assurée par un support :

- Ethernet 10/100BASE-T, assurant d'une part la qualité des transmissions et d'autre part une liaison jusqu'à 100Mbit/s.

La communication entre le « niveau automatisme » et le « niveau terrain » est assurée par un support :

- Ethernet 10/100BASE-T, assurant d'une part la qualité des transmissions et d'autre part une liaison jusqu'à 100Mbit/s.
- FT-10 autorisant une vitesse de transmission jusqu'à 78kbit/s.
- RS-485 autorisant une vitesse de transmission jusqu'à 115,2kbit/s.
- fil à fil dans le cas des capteurs actionneurs.

Le système de GTB est organisé autour d'un système serveur qui collecte toutes les données issues du niveau automatisme.

Les consoles de supervision sont du type client lourd ou client léger type navigateur Web. Elles peuvent se connecter indifféremment sur le Serveur ou sur l'Unité de Traitement Locale Intelligente.

Toutes les fonctions que l'on peut attendre d'une GTB sont assurées par le Serveur (niveau gestion) mais aussi par les Unités de Traitement Locales Intelligentes (niveau automatisme) qui ont un rôle de Serveur Local. Le choix de répartition de tâches se fait de sorte à consolider l'architecture mais aussi de sorte à limiter l'impact sur le fonctionnement et l'exploitation en cas d'indisponibilité du réseau.

6.3. Fonctions / équipements

La supervision permettra de contrôler l'installation de production de froid. Cela comprendra le contrôle, la commande et la gestion des alarmes des équipements suivants :

- Production de froid - centrale positive et négative CO2 et le refroidisseur de gaz (contrôle, alarme, régulation)
- Evaporateurs / chambres froides (contrôle, alarme)
- Récupération de chaleur préchauffage ECS (contrôle, alarme)

Le système comportera un outil de télégestion maîtrisable par l'exploitant pour la récupération des informations disponibles sur le réseau IP.

Cette supervision peut être effectuée en local ou à distance via une liaison Internet ou par le réseau Intranet. Pour la supervision à distance, l'entreprise prévoira la fourniture d'un PC bureautique de marque LENOVO type ideacentre 3 (ou équivalent) et d'un écran de marque LENOVO type L24e (ou équivalent). Ce poste sera installé à proximité du bureau de la direction.

Pour rappel :

Le maître d'ouvrage validera son implantation et se chargera, via son service informatique, de la configuration d'accès informatique nécessaire utilisation de l'ordinateur de supervision.

Les alarmes seront mises à disposition directement sur le bus afin de pouvoir les prendre en compte par l'exploitant du bâtiment dans les délais nécessaires. Elles seront renvoyées vers le logiciel de supervision pour traitement ou par courriel ou SMS.

Visualiser sur l'écran de supervision sous forme de courbes et de tableaux l'état des consommations, par poste. Prévoir un archivage des données possible pendant 10 ans.

Les différentes fonctionnalités seront accessibles selon niveaux d'accès de l'opérateur, à partir d'un synoptique :

- Visualisation d'historiques sous forme de tableau et de courbes.

- Visualisation et acquittement des alarmes.
- Visualisation des historiques des alarmes.
- Visualisation de la température de chaque circuit.
- Modification des consignes de chauffage depuis le superviseur.

La mise en œuvre de la supervision comprendra la création des synoptiques (vues) pour les chambres froides, la production de froid, et la récupération de chaleur dans la sous-station (y compris depuis afficheur déporté situé dans le couloir à proximité du bureau direction UPC). Synoptiques à créer :

- Schéma de principe production de froid (compresseurs, refroidisseur de gaz etc...)
- Plan du bâtiment avec toutes les chambres froides numérotées (température, état etc...)
- Schéma de principe hydraulique de récupération d'énergie préchauffage ECS
- Comptage d'énergie thermique et électrique

Le présent lot présentera dans son offre un exemple type de supervision avec des visuels représentatifs du projet de supervision du présent marché. Des accès à une interface web exemple sont à transmettre dans le descriptif technique de l'offre.

6.4. Suivi du comptage d'énergie

Le système de suivi du comptage d'énergie sera prévu et les compteurs d'énergie des présents travaux y seront raccordés. Cela comprendra l'ensemble des programmation de la supervision, des synoptiques et le matériel de communications nécessaires (y compris câblage).

Les **compteurs d'énergie calorifique** communicants suivants seront gérés par le système de suivi des consommations :

- Compteur énergie thermique récupération de chaleur pour l'ECS
- Compteur énergie thermique appoint l'ECS

Les **compteurs d'énergie électriques** communicants suivants seront gérés par le système de suivi des consommations :

- Compteur électrique armoire production de froid
- Compteur électrique armoire évaporateurs

Le système de suivi du comptage doit permettre de pouvoir mettre en œuvre d'autres compteurs ultérieurement, même si ceux-ci interviennent après livraison du présent marché de travaux.

6.5. Liste des points

P0065 - UPC CHRU CAVALE BLANCHE BREST (29) Liste de points - LOT PRODUCTION DE FROID		Télé Alarme / DI	Télé Signalisation / DI	Télé Mesure / AI	Télé Commande / DO	Télé Comptage	Télé régulation / AO	Communication				
TA/TS : Téléalarme / télésignalisation, entrées tout ou rien et comptages impulsions DI												
TM : Télémessure, entrées mesure : thermistance, 0-10V ou 4-20mA (entrées analogiques) AI												
TC : sorties télécommande (contact sec), sorties digitales DO												
TR : sorties télé réglage (0-10V), sortie analogiques AO												
COM : Modbus, TCP/IP...												
STOCKAGE HISTORIQUE DES DONNEES 10 ANS - PAS DE TEMPS 10 MIN POUR TOUTES LES DONNEES INTERFACE GRAPHIQUE OBLIGATOIRE AVEC SYNOPTIQUES												
Désignation	Localisation	TA	TS	TM	TC	TCP	TR	COM	Données	Pas de temps	Equipements	
ARMOIRE PRODUCTION DE FROID												
Groupe de production de froid												
Retour M/ A GF	Enclos technique froid							1			Régulation groupe froid	
Défaut synthèse GF	Enclos technique froid	1							Etat défaut	10'	Régulation groupe froid	
Alarme détection CO2	Enclos technique froid	1							Etat défaut	10'	Régulation groupe froid	
Etat M/ A compresseurs MT GF	Enclos technique froid							5	Etat défaut	10'	Régulation groupe froid	
Etat M/ A compresseur BT GF	Enclos technique froid							2	Etat défaut	10'	Régulation groupe froid	
Etat V3V récupération énergie GF	Enclos technique froid							1	Etat défaut	10'	Régulation groupe froid	
T°C Départ récupération	Enclos technique froid							1	T°C	10'	Régulation groupe froid	
T°C Retour récupération	Enclos technique froid							1	T°C	10'	Régulation groupe froid	
Pression HP GF	Enclos technique froid							1	Etat défaut	10'	Régulation groupe froid	
Pression BP - positif GF	Enclos technique froid							1	Etat défaut	10'	Régulation groupe froid	
Pression BP - négatif GF	Enclos technique froid							1	Etat défaut	10'	Régulation groupe froid	
T°C extérieure (capteur)	Enclos technique froid							1	T°C	10'	Régulation groupe froid	
Refroidisseur de gaz												
Retour M/ A	Enclos technique froid							1			Régulation groupe froid	
Défaut	Enclos technique froid	1							Etat défaut	10'	Régulation groupe froid	
Evaporateurs CF (x 30 CF)												
température de consigne	Chaque CF							30	T°C	10'	Régulation groupe froid	
température intérieure CF	Chaque CF							30	T°C	10'	Régulation groupe froid	
Détection CO2												
Taux CO2 - chambres froides	Chaque CF							30	% CO2	10'	Détecteur de CO2	
Taux CO2 - local production de froid	Enclos technique froid							1	% CO2	10'	Détecteur de CO2	
Taux CO2 - combles technique	comble technique							3	% CO2	10'	Détecteur de CO2	
Compteur d'énergie électrique												
Compteur électrique armoire production de froid	Enclos technique froid							1		10'	TD production froid	

ARMOIRE EVAPORATEURS											
Evaporateurs CF (x 30 CF)											
défaut disjoncteur évaporateur	TGBT UPC (chaque CF)	30							Etat défaut	10'	TD évaporateur
Compteur d'énergie électrique											
Compteur électrique armoire évaporateurs	TGBT UPC (chaque CF)							1			TD évaporateur
ARMOIRE RECUPERATION DE CHALEUR											
Evaporateurs CF (x 30 CF)											
défaut disjoncteur évaporateur	TGBT UPC (chaque CF)	30							Etat défaut	10'	TD évaporateur
Circuit récupération de chaleur											
Circulateur récupération - temps fonctionnement	Sous-station					1			heure	10'	Régulation récupération chaleur
Circulateur récupération - retour marche	Sous-station		1						Etat M/A	10'	Régulation récupération chaleur
Circulateur récupération - Défaut	Sous-station	1									Régulation récupération chaleur
Circulateur récupération - consommation énergie	Sous-station							1			Régulation récupération chaleur
T°C Départ récupération	Sous-station							1	T°C	10'	Régulation récupération chaleur
T°C Retour récupération	Sous-station							1	T°C	10'	Régulation récupération chaleur
T°C ballon récupération 1	Sous-station							1	T°C	10'	sonde température
T°C ballon récupération 2	Sous-station							1	T°C	10'	sonde température
T°C eau froide	Sous-station							1	T°C	10'	sonde température
T°C sortie récupération ECS	Sous-station							1	T°C	10'	sonde température
T°C départ ECS	Sous-station							1	T°C	10'	sonde température
Compteur de calorie											
Compteur récupération de chaleur ECS	Sous-station							1			Compteur énergie thermique
Compteur appoint ECS	Sous-station							1			Compteur énergie thermique
TOTAUX	188	64	1	0	0	1	0	122			

En complément des valeurs instantanées de cette liste de points, la supervision permettra l'affichage des **historiques de mesures mis en graphique** des données suivantes :

- Sondes de températures de chaque chambres froides (suivi exigences du service qualité UPC)
- Comptage d'énergie (électrique et thermique)

6.6. Armoire électrique supervision

Les organes de commande, de protection de la supervision seront regroupés dans l'armoire électrique « SUPERVISION GTC Production de Froid » située dans le local TGBT Cuisine à proximité du TD évaporateurs.

L'enveloppe sera une armoire de type PRISMA G métallique de chez SCHNEIDER (ou équivalent).

L'ensemble des contacts SD des disjoncteurs des évaporateurs sera remonté vers la GTC par le présent lot (y compris câblage entre le TD évaporateur et l'armoire SUPERVISION GTC).

6.7. Bus de communication

L'entreprise prévoira l'ensemble du câblage des Bus de communication reliant les équipements de la supervision et les équipements communiquant ; et en particulier :

- Entre l'armoire « Supervision GTC » (TGBT cuisine) et l'armoire évaporateur (TGBT cuisine)
- Entre l'armoire « Supervision GTC » (TGBT cuisine) et l'armoire production de froid (enclos technique)
- Entre l'armoire « Supervision GTC » (TGBT cuisine) et l'armoire récupération de chaleur (sous-station)

La distribution sera réalisée sous tube IRL IK10 en intérieur et en extérieur.

Le câbles seront compatible avec les longueurs et les protocole de communication.

Les câbles courant faibles seront séparés du courant forts.

6.8. Réception des installations et mise en service

6.8.1. Réception

L'entreprise transmettra au plus tard 1 mois avant la livraison l'ensemble des éléments suivant à la maîtrise d'œuvre à savoir :

- Architecture du système
- Synoptique
- Liste de points
- Analyse fonctionnelle validée par la maîtrise d'œuvre

Lors de la réception, les contrôles suivant seront faits :

- Contrôle de l'installation avant paramétrage.
- Vérification des caractéristiques du câble Bus utilisé.
- Contrôle des cheminements utilisés.
- Contrôle du respect des longueurs de lignes.
- Contrôle visuel et repérage des extrémités de lignes.
- Test de détection des liaisons interdites.
- Contrôle de la polarité sur tous les produits
- Mesure de la tension aux extrémités de la ligne bus.
- Vérification du nombre de produits raccordés.
- Consignation des résultats des essais.

Accès à distance pour le maître d'ouvrage, l'exploitant, l'utilisateur (UPC et Services technique CHRU) et le bureau d'études à prévoir.

6.8.2. Paramétrage

Le paramétrage de la communication sera réalisé par l'utilisation d'outils adaptés et certifiés par le protocole. En outre, l'interopérabilité de tous les produits sera garantie par l'utilisation de l'ETS.

La mission de paramétrage sera constituée des éléments suivants :

- L'adressage physique de l'ensemble des produits ou la reprise des adresses existantes selon l'architecture en place,
- Le paramétrage de la communication entre les produits en fonction du cahier des charges définissant le fonctionnement de l'installation,

- Les tests de fonctionnement sur site,
- L'identification des variables pour le logiciel de supervision, chaque produit sera répertorié en fonction de son adresse, de sa localisation et de ses paramètres de fonctionnement.

Le présent lot devra avoir les compétences ou ressources nécessaires dans l'analyse de réseaux de type IP, avec des références dans ce domaine. Cet interlocuteur devra être le lien entre chaque partie technique nécessitant une interconnexion et/ou une communication entre systèmes (lot CVC, et électrique). Cet interlocuteur devra également être objectif dans le choix des marques utilisées et ainsi être en mesure de proposer des solutions multi marques et logiciels de supervision.

L'ensemble du système devra être mis en œuvre par une entreprise spécialisée ou ayant au minimum des références dans la pose et le câblage de ce type d'installation et surtout le paramétrage. L'entreprise prévoira la mise en service sur site, la configuration des produits et le téléchargement du fonctionnement demandé, les tests et les vérifications qui s'imposent.

L'entreprise prévoira quatre visites de contrôle durant la première année de fonctionnement, avec tests et remise en état éventuelle, ainsi que la remise d'un PV d'intervention (sans facturation complémentaire).

6.8.3. Formation

L'entreprise devra deux sessions de formation du personnel (services techniques et utilisateurs) (présentation des synoptiques, utilisation des automates, de la GTC,) en présence du personnel / exploitant y compris fourniture d'un PV de présence à l'issue de la formation, une à la réception du chantier et une 6 mois après.

6.9. Divers

L'entrepreneur devra mettre à disposition les schémas électriques de la supervision dans chaque armoire électrique.

7. ETUDES ESSAIS – MISE EN SERVICE

L'entrepreneur prévoira également dans son offre l'ensemble des prestations nécessaires à l'étude, la mise en service et au parfait achèvement des installations et notamment :

- La réalisation des plans d'exécution à l'usage du chantier, à fournir pour visa, avant le démarrage des travaux (plan d'implantation,).
- Le repérage du matériel et la signalisation de l'ensemble des canalisations.
- L'entrepreneur procédera aux essais de fonctionnement, ceux-ci porteront principalement sur :

Essais à prévoir par l'entreprise*	Lot	Type d'essai de fonctionnement	Détails
X	Tous	Session de formation UTILISATEUR	Une session de formation est à prévoir afin d'initier le personnel au fonctionnement, la gestion, l'entretien, la maintenance du matériel. (y compris PV de formation avec liste des participant à remettre au maître d'œuvre)
X	RECUP	Rinçage canalisations	Rinçage et traitement des canalisations
X	RECUP	Etanchéité réseaux	Vérification de l'étanchéité des réseaux hydrauliques et de leurs organes
X	RECUP	Purge réseaux	Purge de l'installation
X	RECUP	Équilibrage réseaux	Équilibrage des réseaux hydrauliques (y compris PV de réglage en l/h)
X	RECUP	Dispositifs sécurité	Vérification de la bonne marche des dispositifs de sécurité (thermostat de sécurité, pressostat manque d'eau...)
X	RECUP	Electriques	Essais électriques (réglage dispositif de coupure armoire électriques etc...)
X	RECUP	Régulation	Essais régulation
X	FROID	Mise en service	PV mise en service et réglages – test étanchéité
X	FROID	Dispositifs sécurité	Vérification de la bonne marche des dispositifs de sécurité
X	FROID	Electriques	Essais électriques (réglage dispositif de coupure armoire électriques etc...)
X	FROID	Régulation	Essais régulation

*Liste non exhaustive

- La mise à disposition durant les essais de l'ensemble des appareils de mesure (bruit, température, pression, hygrométrie, intensité...).
- La fourniture des documents, P.V., certificats attestant la fin des travaux (COPREC, CONSUEL,), et relatifs à l'ensemble des ouvrages exécutés par l'entreprise du présent lot.
- Le dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.), conforme à l'exécution, avec explications sur la conduite des installations.
- Le dossier des interventions ultérieures (D.I.U.).
- L'ensemble des obligations et travaux incombant au présent lot tel que défini par le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (P.G.C.), joint au dossier de consultation. Conformément à l'article R-325-3-5 du Code du Travail, les éléments spécifiques au dossier de maintenance des lieux de travail.

8. GESTION DES DECHETS

L'entreprise devra se conformer aux dispositions techniques et financières énoncées par la législation. Elle indiquera :

- L'incidence financière du tri de ses déchets de chantier

L'incidence financière de l'élimination des déchets

Le SOGED constitue le document de référence à tous les intervenants (maîtres d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre,) traitant spécifiquement de la gestion des déchets du chantier.

Au travers du SOGED, l'entreprise expose et s'engage sur :

- Le tri sur le site des différents déchets de chantier,
- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets
- (Bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations, etc...),
- Les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- L'information, en phase travaux, du maître d'œuvre et du coordinateur environnemental quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- Les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité,
- Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets.

9. ANNEXES

9.1. Annexe 1 – Modèle de certificat de visite

Travaux de Remplacement de la production de froid de L'UPC CHRU BREST (29)

L'ENTREPRISE (Nom et coordonnées):

.....

.....

.....

Représentée par NOM / PRENOM DU CHARGE D'AFFAIRE :

Certifie m'être rendue sur le site du futur chantier de « L'UPC – BREST (29) »,
lors de la visite en date du :

Pour le MAITRE D'OUVRAGE,

TAMPON DE L'ETABLISSEMENT VISITE ET SIGNATURE,

Pour l'ENTREPRISE,

TAMPON DE L'ETABLISSEMENT VISITE ET SIGNATURE,

9.2. ANNEXE 2 CCTP ANNEXE GTC CHRU

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES - Annexe GTC (Gestion Technique Centralisée)

Source : CHRU BREST - Version 14/01/2022

9.3. BILAN FRIGORIFIQUE CHAMBRES FROIDES

Nomination Pièce	N° sur plan et N° de régulation	Température cible (°C)	Puissance (kW)
EXISTANT			
CF surgelés	40/41	-21°C	16,50
TOTAL Négatif			16,5
Quai réfrigéré	19	+10°C	8,84
Hall de réception	28	+7°C	13,70
SAS de réception	29	+6°C	3,45
Déchets	30	+10°C	9,62
Légumes Bruts	35	+4°C	2,80
CF Viandes/charcuteries	36	+2°C	6,00
CF Fruits	37	+7°C	1,94
Muriserie	38	+7°C	1,91
CF BOF 4ème Gamme	39	+7°C	5,90
Décartonnage	42	+7°C	13,70
Déboitage	43	+7°C	6,13
Boucherie	44/45	+8°C	3,37
Stockage jour	46	+2°C	8,54
Préparation diététique	53	+7°C	6,01
Déchets 2	56	+10°C	1,70
Chaine circuit court	57	+3°C	4,01
CF Intramuros	60	+3°C	10,11
Chaîne alimentaires Distribution plateaux	63/90	+3°C	35,73
CF Export	69	+2°C	19,59
Stockage propre	70	+4°C	7,25
Multi portion / Distribution long séjours	71	+2°C	13,27
Stockage produits Finis	72	+2°C	21,90
Préparation froides	73 77	+2°C	16,97
Découpe Viandes cuites	75	+6°C	5,49
Stockage Viandes cuites	76 74	+6°C	5,19
Pâtisserie Froide	78	+7°C	5,87
CF Hors d'œuvre cuisson	80	+2°C	4,31
CF Produits en attente	84	+2°C	13,36
Cave à vins	118	+10°C	1,40
TOTAL			258,1

