CHU Brest – CH Morvan



Remplacement de la production d'eau glacée existante du bâtiment 5 dédiée au local technique ventilation de la Zone D Bis par deux groupes froids avec récupération totale de calories aux condenseurs

CCTP Lot Fluides

Maitre d'ouvrage : CHU Brest
Hôpital Morvan
2 Av. Foch
29200 Brest

Bureau d'études : BQI Concept
55 Rue Charles Nungesser
ZA de Prat-Pip Nord
29490 GUIPAVAS

Table des matières

1 GENERALITES 5
1.1 Objet du document 5
1.2 Connaissance du projet 5
1.3 Description succincte des travaux 5
1.4 Connaissance des lieux 7
1.5 Engagements environnementaux et sociaux 7
1.6 Obligations de l'entreprise 7
1.7 Prestations incluses dans le marché 7
1.8 Normes -Règlements-DTU 8
1.9 Dossier d'exécution 8
1.10 Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E) 8
1.11 Prise de possession du site 9
1.12 Tenue des ouvrages 9
2 HYPOTHESES DE CALCUL 10
2.1 Généralités 10
2.2 Conditions extérieures de base 10
2.3 Fluides disponibles 10
2.4 Base de dimensionnement des besoins en froid 10
2.5 Niveau sonore 12
3 SPECIFICITES TECHNIQUES GENERALES 13
3.1 Généralités 13
3.1.1 Pièces remises à l'entreprise 13
3.1.2 Généralités 13
3.1.3 Marques 13
3.1.4 Qualités des matériels 14
4 LIMITES DE PRESTATION 14
4.1 Limites des autres lots 14
4.1.1 Avec l'exploitant du maitre d'ouvrage 14
4.1.2 Travaux divers dus au présent lot 14
5 RECEPTION 15
5.1 Visite préalable à la réception 15
5.2 Date de réception 15
5.3 Réception 15
5.4 Levée de réserves 15
5.5 Entrée en possession par le maitre d'ouvrage 15
5.6 Garantie 16
5.7 Formation du personnel de conduite et d'entretien 16
6 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT 17
6.1 Production de froid 17
6.1.1 Installations existantes 17
6.1.2 Installations futures 18

7 DESCRIPTIF DES INSTALLATIONS **21**

7.1 Production de froid 21

7.1.1 Travaux de dépose 21

7.1.2 Groupes de production d'eau glacée 22

7.1.3 Plateforme métallique de supportage 25

7.1.4 Réseau primaire d'eau glacée 26

7.1.5 Bouteille de découplage hydraulique 28

7.1.6 Réseau secondaire eau glacée 28

7.1.7 Liaison eau glacée de secours vers le bâtiment 5 bis 30

7.1.8 Stations de pompage du réseau secondaire d'eau glacée 31

7.1.9 Expansion et remplissage en eau douce du circuit d'eau glacée 31

7.1.10 Traitement et rinçage du réseau 32

7.1.11 Filtre clarificateur 32

7.2 Réseau de récupération de calories 33

7.2.1 Raccordement aux groupes froids 33

7.2.2 Station de pompage d'eau chaude de récupération des calories 33

7.2.3 Réseau de distribution eau chaude de récupération des calories 34

7.2.4 Echangeurs de récupération de calories 36

7.2.5 Expansion et remplissage en eau douce du circuit de récupération de calories 44

7.2.6 Adoucisseur d'eau 44

7.2.7 Traitement et rinçage du réseau 45

7.2.8 Filtre clarificateur 45

7.3 Modifications des réseaux de distribution secondaires 46

7.3.1 Modifications hydrauliques pour le raccordement de l'échangeur de récupération de calories du circuit CTA de la zone D bis 46

7.3.2 Modifications hydrauliques du réseau d'eau de ville pour le raccordement de l'échangeur de récupération de calories pour le préchauffage ECS du local Quatro 47

7.3.3 Modifications hydrauliques pour le raccordement des échangeurs de récupération de calories au retour du circuit radiateurs du bâtiment 5 bis 48

7.3.4 Modifications hydrauliques pour le raccordement de l'échangeur de récupération de calories au retour du circuit CTA du bâtiment 5 bis 49

7.3.5 Modifications hydrauliques du réseau d'eau de ville pour le raccordement de l'échangeur de récupération de calories pour le préchauffage ECS du bâtiment 5 bis 51

7.4 Automatisme régulation 51

7.5 Electricité 54

8 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES MATERIELS **56**

8.1 Installations hydrauliques eau glacée et eau chaude 56

8.1.1 Tuyauteries 56

8.1.2 Calorifugeage 57

8.1.3 Soupape de sécurité 57

8.1.4 Thermomètre 58

8.1.5 Manomètre 58

8.1.6 Purgeur automatique 58
8.1.7 Disconnecteur 58
8.1.8 Filtre à tamis 58
8.1.9 Vanne d'isolement et de vidange 58
8.1.10 Vanne d'équilibrage 59
8.1.11 Compteur de calories 59
8.1.12 Traçage des réseaux 59
8.2 Installations électriques 60
8.2.1 Armoires électriques 60
8.2.2 Raccordements électriques 61
8.2.3 Liaisons électriques 61
9 ANNEXES 61

1 GENERALITES

1.1 Objet du document

Le présent document a pour objet de définir les prestations de travaux nécessaires au remplacement du groupe froid Trane existant dédié à l'alimentation en eau glacée des CTA des locaux de ventilation Zone D Bis et D situés en toiture du bâtiment 5 par une production d'eau glacée avec récupération totale de calories aux condenseurs au Centre Hospitalier Universitaire Morvan à Brest (29).

1.2 Connaissance du projet

Lors de l'étude du projet et avant la remise de son offre, l'entrepreneur doit prendre connaissance des plans, des lieux, et tenir compte des exigences des clauses exposées dans les divers documents faisant l'objet du marché de travaux.
Les matériaux employés seront de premier choix et mis en œuvre suivant les règles de l'art, et la réglementation applicable au moment de l'exécution des travaux.
L'entrepreneur devra la livraison des installations en parfait état de service.

1.3 Description succincte des travaux

Le présent descriptif a pour objet de définir l'ensemble des prestations de travaux nécessaires au remplacement du groupe froid en toiture terrasse du niveau 2 du bâtiment 5, par une nouvelle production d'eau glacée intégrant une récupération totale des calories aux condenseurs, au sein du CH Morvan de Brest (29).

Les travaux envisagés concernant la production et la distribution d'eau glacée de ce cahier des charges comprennent :

- La dépose et l'évacuation du groupe froid Trane au niveau 2 en toiture du bâtiment 5, de ses tuyauteries non réutilisées ainsi que de ses équipements.
- La dépose et l'évacuation de la panoplie d'eau glacée de secours du local technique de ventilation de la Zone D.
- La dépose de la liaison eau glacée en DN50 entre le bâtiment 5 Bis et le LT ventilation Zone D du bâtiment 5.
- La dépose du filtre clarificateur eau glacée en LT Zone D bis.
- La mise en place d'un groupe froid de location (au sol en bas du bâtiment 5) et son raccordement hydraulique via des flexibles durant les travaux
- La mise en place de deux groupes de production d'eau glacée monobloc à condensation par air d'une puissance frigorifique unitaire de 253 kW avec récupération totale de calories aux condenseurs, en lieu et place du groupe froid existant.
- La création d'une plateforme métallique de supportage pour les deux nouveaux groupes de production d'eau glacée.
- La création d'un réseau primaire d'eau glacée depuis les nouveaux groupes froids vers le local technique de ventilation Zone D.
- La fourniture et la pose d'une bouteille de découplage hydraulique dans le local de ventilation Zone D.
- La création d'un réseau d'eau glacée secondaire depuis la bouteille de découplage vers la nouvelle panoplie hydraulique dans le local de ventilation Zone D.
- La fourniture et la pose d'une panoplie d'eau glacée en local technique de ventilation Zone D composée de deux départs secondaires, l'un dédié à l'alimentation du local technique de ventilation Zone D bis et le second à l'alimentation en eau glacée du local technique de ventilation Zone D ou du bâtiment 5 bis
- La fourniture et la pose d'une pompe double du circuit d'eau glacée secondaire pour le local technique ventilation Zone D Bis.

- La fourniture et la pose d'une pompe double du circuit d'eau glacée secondaire pour le local technique ventilation Zone D ou le bâtiment 5 Bis.

- Le raccordement hydraulique de la nouvelle panoplie d'eau glacée au réseau d'eau glacée LT Zone D bis.
- Le raccordement hydraulique de la nouvelle panoplie d'eau glacée au réseau d'eau glacée LT Zone D.
- La création d'un réseau secondaire de secours d'eau glacée en DN100 depuis la nouvelle panoplie vers le bâtiment 5 bis.
- La fourniture et la pose d'un adoucisseur sur l'arrivée d'eau de ville du réseau d'eau glacée dans le local de ventilation Zone D.
- La fourniture et la pose d'un groupe clarificateur sur le retour général d'eau glacée dans le local de ventilation Zone D.
- L'installation d'un compteur d'énergie sur le réseau primaire d'eau glacée.
- Le désembouage et le rinçage du circuit d'eau glacée.
- L'alimentation et le raccordement électrique des nouveaux groupes froids depuis TGBT le plus proche (attentes électriques fournies par le CH Morvan).
- L'alimentation et le raccordement électrique des équipements de pompage et de régulation du circuit d'eau glacée à partir du coffret électrique le plus proche.
- Les essais et la mise en service des installations.

Les travaux envisagés concernant la récupération de calories de ce cahier des charges comprennent :

- La création d'un réseau hydraulique de récupération de calories depuis les condenseurs des nouveaux groupes froids jusqu'aux locaux de ventilation Zone D bis, D Quatro, ainsi que jusqu'au local filtre attenant à la sous-station de chauffage du bâtiment 5 bis au rdc bas.
- La fourniture et la pose de deux pompes simples sur le circuit de récupération de calories ainsi que la mise en place d'un capotage de protection aux intempéries.
- L'installation d'un échangeur à plaques de récupération de calories dans le local de ventilation Zone D bis pour le réchauffage du retour du circuit CTA de la Zone D bis.
- L'installation d'un échangeur à plaques dans le local Quatro pour le préchauffage de l'eau chaude sanitaire du bloc ORL/ophtalmologique du bâtiment 5.
- L'installation d'un échangeur à plaques de récupération de calories dans le local filtre au RDC bas du bâtiment 5 bis pour le réchauffage du retour du circuit radiateur.
- L'installation d'un échangeur à plaques de récupération de calories dans le local filtre au RDC bas du bâtiment 5 bis pour le réchauffage du retour du circuit CTA.
- L'installation d'un échangeur à plaques dans le local filtre au RDC bas du bâtiment 5 bis pour le préchauffage de l'eau chaude sanitaire.
- La mise en place d'une vanne trois voies de régulation et d'une sonde de température au départ du circuit constant CTA en sous-station du bâtiment 5.
- La mise en place d'une vanne trois voies de régulation et d'une sonde de température au départ du circuit constant CTA en sous-station du bâtiment 5 bis.
- La mise en place de l'alimentation en eau de ville du réseau de récupération de calories.
- La mise en place d'un adoucisseur sur l'arrivée d'eau de ville du réseau de récupération de calories.
- L'installation d'un groupe clarificateur sur le réseau de récupération de calories.
- L'installation d'un compteur d'énergie sur le réseau de récupération de calories.
- Le désembouage et le rinçage du nouveau réseau de récupération de calories.
- Les alimentations et les raccordements électriques des équipements de pompage et de régulation du circuit de récupération de calories à partir du coffret électrique le plus proche.
- Les essais et la mise en service des installations.

L'entrepreneur par le fait même de soumissionner est réputé avoir pris parfaite connaissance des travaux à effectuer, de leur nature ainsi que de leur importance et reconnaît avoir suppléé, par les connaissances professionnelles de sa spécialité, aux détails qui pourraient être omis dans les

différentes pièces contractuelles du dossier. Tous les travaux sont inclus quels que soient les méthodes et le matériel nécessaire, y compris l'évacuation et la mise en décharge.

1.4 Connaissance des lieux

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux et de toutes les conditions pouvant avoir une influence sur l'exécution, sur la conception des détails, sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser. Cette prise de connaissance concerne notamment les possibilités d'accès des grues, nacelles, camions ou autres équipements, les possibilités de stockage et d'installation de chantier, et les servitudes qui peuvent y être attachées. L'Entrepreneur ne peut donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

1.5 Engagements environnementaux et sociaux

Le titulaire s'engage à intégrer une démarche de développement durable et de responsabilité sociale dans l'exécution du marché.

Engagements environnementaux :

- Utilisation de matériaux et équipements performants sur le plan énergétique et recyclables,
- Réduction de la consommation énergétique des installations, mise en place de dispositifs de régulation et suivi des performances,
- Gestion rigoureuse des déchets, tri et valorisation selon les filières agréées,
- Limitation des nuisances sonores, poussières et émissions polluantes pendant les travaux.
- Utilisation de mobilité douce, covoiturage

Engagements sociaux et insertion professionnelle :

- Favoriser l'emploi de personnes en situation de handicap, directement ou via des ESAT Entreprises Adaptées,
- Favoriser l'emploi de personnes rencontrant des difficultés particulières d'accès ou de retour à l'emploi

1.6 Obligations de l'entreprise

Le présent lot est traité à PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE. Celui-ci doit être déterminé conformément aux plans d'appel d'offres de la maîtrise d'œuvre et aux indications du présent document. Le dossier comprenant un lot unique, l'entrepreneur prendra à sa charge l'ensemble des prestations nécessaires à l'exécution du marché.
S'il estime qu'il y a dans le dossier de consultation des omissions, erreurs ou non conformités avec la réglementation en vigueur qui le conduisent à modifier ou à compléter les dispositions prévues dans ce dossier, il devra en tenir compte dans l'établissement de son prix. Cette modification s'accompagnerait d'une note explicative séparée et annexée à son offre.
Enfin, il est précisé que l'entrepreneur ne pourra arguer d'un oubli de localisation du devis descriptif, pour prétendre à supplément sur le prix forfaitaire de son marché, si l'ouvrage concerné figure aux plans.

1.7 Prestations incluses dans le marché

Sans qu'il soit besoin de les mentionner dans le C.C.T.P, les prestations suivantes sont à la charge de l'entrepreneur qui doit en tenir compte pour l'établissement de son prix :

- La fourniture, le transport, l'amenée à pied d'œuvre, la mise en œuvre, les raccordements et réglages de tous les matériels, équipements et accessoires qui lui incombent.

- La mise en place des matériaux résilients sous les socles et/ou machines dynamiques pour assurer leurs isolations acoustiques.
- Les raccordements des installations sur les points de livraison des différents fluides tels qu'ils sont précisés dans les "Limites des prestations".
- Les dispositifs permettant la vidange complète de toutes les parties des installations.
- Les dispositifs de purge et de dégazage, accessibles et signalés.
- La fourniture de toutes les premières charges nécessaires à la mise en service des installations.
- L'enlèvement de tous les gravats, emballages divers au fur et à mesure des travaux ainsi que le nettoyage permanent des locaux où il y a eu intervention de L'Entreprise.
- Les trous de scellement, les scellements, les rebouchages, la maçonnerie. Les essais nécessaires au contrôle de la bonne qualité des équipements, de leur bonne mise en œuvre et du bon fonctionnement.

1.8 Normes -Règlements-DTU

La mise en œuvre des matériaux ainsi que les produits utilisés par le présent lot devront être conforme à tous les textes législatifs et réglementaires (lois, décrets, arrêtés, circulaires...), ainsi qu'à tous les textes normatifs (normes, Documents Techniques Unifiés, règles de calcul D.T.U., documents d'Avis Techniques, documents de Certifications...) publiés dans le Recueil des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution des Projets et Marchés de Bâtiment en France (REEF) par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B) mis à jour à la date de la signature du marché.

1.9 Dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit établir le dossier d'exécution, qui comprend les documents suivants :

- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Les plans d'exécution.
- Les notes de calculs.
- Les procédures de fabrication, de montage.
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément.
- Les fiches techniques des matériaux utilisés.

Les documents d'exécution doivent être établis et avoir été visés, préalablement à l'exécution. Après la signature du présent marché, l'Entrepreneur soumet à la Maîtrise d'Œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier est compatible avec le calendrier d'exécution, et tient compte des temps d'approbation et des éventuels aller-retours.

1.10 Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E)

L'entreprise devra fournir au moment des OPR son dossier des ouvrages exécutés, qui comprendra :

- Les notes de calculs définitives
- Les plans d'ensemble et de détails.
- Les schémas de principe.
- Les schémas de régulation.
- L'analyse fonctionnelle et les programme des automates.
- Les schémas électriques.
- Les PV des essais d'étanchéité.
- Les PV des essais de fonctionnement de la régulation.
- Les notices de fonctionnement, d'exploitation et de maintenance.
- Les fiches techniques et les nomenclatures de matériel mis en œuvre avec mention de leur marque, type et référence.
- Pour les matériaux et équipements spécifiques : les coordonnées du fabricant ou des fournisseurs,
- Le cahier de réception complet avec les fiches d'autocontrôle, les PV d'essais et de réglage, le rapport d'équilibrage.

L'ensemble de ces documents sera présenté dans un seul et même dossier avec un bordereau récapitulatif des pièces. **Ce dossier sera fourni en trois exemplaires en format papier et également en version numérique.**

1.11 Prise de possession du site

L'entrepreneur prendra possession du chantier dans l'état ou il se trouve. Toute circulation risquant de provoquer des déformations de voirie sera interdite. L'entrepreneur devra la préparation et l'aménagement de l'emprise de ses aires de stockage et de préparations.

1.12 Tenue des ouvrages

Le fait que les ouvrages soient exécutés sous la surveillance éventuelle d'un maître d'œuvre et d'un organisme de contrôle, ne dégage en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui est tenu de garantir la bonne tenue de ses ouvrages en fonction de l'état des sols existants et des charges imposées, conformément à la législation en vigueur.

2 HYPOTHESES DE CALCUL

2.1 Généralités

2.2 Conditions extérieures de base

- Situation : Brest (29)

- Eté : Température bulbe sec : 28°C
  Température bulbe humide : 19°C soit HR = 45%
  T°C entrée d'air condenseur de groupe froid : 35°C

- Hiver : Température bulbe sec : -4°C
  Humidité relative : 90 %

Le site du CHU Morvan à Brest est situé à moins de 5 km du bord de mer, les installations devront être conçues pour résister aux brouillards salins.

2.3 Fluides disponibles

Électricité :

- Alimentation 400 V-230 V
- Triphasé + TN-S

Eau de ville :

- Eau froide en sous-station et en local technique ventilation.

Eau glacée :

- Régime 6/11°C

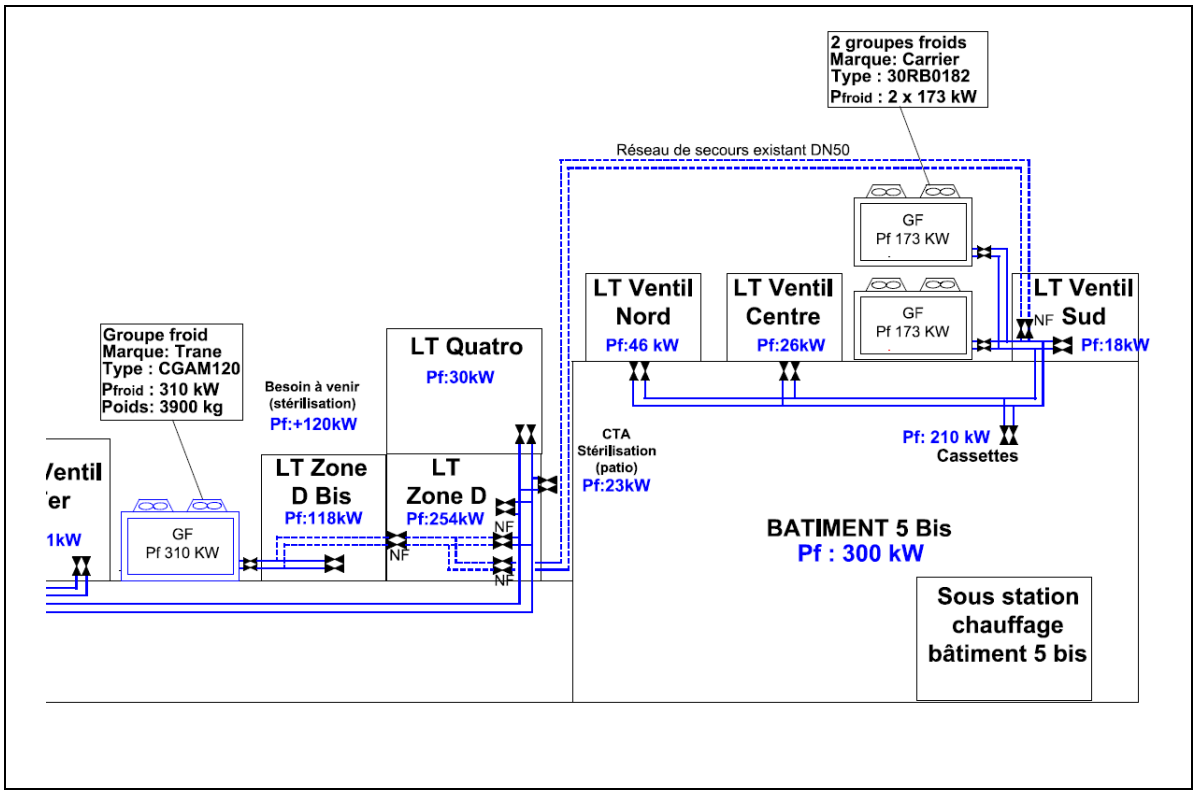
2.4 Base de dimensionnement des besoins en froid

Le groupe de production d'eau glacée Trane de type CGAM 120 SESQ NNSB situé en toiture terrasse au niveau 2 du bâtiment 5 du CH Morvan, alimente en eau glacée le local technique ventilation de la Zone D bis, la centrale de traitement d'air double flux n°9 du local technique Zone D et assure le secours en eau glacée du bâtiment 5 bis. Elle permettra également d'assurer la production d'eau glacée du futur service de stérilisation du CH Morvan.

Local technique	Repère des centrales de traitement d'air	Services desservis	Marque et type	Débit d'air (m3/h)	Débit d'eau glacée théorique (6/11°C)	T°C air Entrée batterie	Présence d'un échangeur à plaque de récupération de calories (Oui / Non)	T°C air Sortie batterie	Puissance batterie froide (kW)	Puissance batterie chaude (kW)	Besoins en froid recalculée (kW) sur la base des conditions extérieures de base à Brest en été (28°C/45% HR) & prise en compte d'un échangeur de récupération de calories si existant
Local technique ventilation LTD Zone D Bis	CTA Air neuf	Air neuf	Carrier 39SL 65 Medical	3500	5,84	28°C / 60% HR	Non	13°C / 100% HR	32	33	21
	CTA 10	Poly-Urgences	Carrier 39SL 65 Medical	5830 (dont 580 m3/h d'air neuf)		21°C / 50% HR	Non	16,9°C / 64% HR	8	6	8
	CTA 09	Néonatalogie	Arto	5400 (dont 580 m3/h d'air neuf)		21°C / 50% HR	Non	16,9°C / 64% HR	5	3	5
	CTA 08	Orthopédie	Arto	5400 (dont 580 m3/h d'air neuf)		21°C / 50% HR	Non	16,9°C / 64% HR	7	4	7
	CTA 04 Double flux	(LTD Bis) / SSPI Enfant	Arto	7280 m3/h		28°C / 60% HR	Oui	13°C / 100% HR	65	60	36
	CTA 05	Annexes bloc	-	1520			Non		5	13	5
	CTA 01	Bloc opératoire	Carrier 39SL 45 Medical	1800 (dont 750 m3/h d'air neuf)		AN : 28°C / 60% HR AR : 22°C / 50 % HR	Non	11,1°C / 100% HR	12	11	12
Local technique ventilation LTD Zone D	CTA 9 R+1 Double flux	R+1	Carrier 39SL 45 Medical	8340 m3/h	8,6	AN : 28°C / 60% HR	Oui	17,3°C / 97% HR	47	87	24
									180		118

Le besoin en froid théorique calculé est de **180 kW** en additionnant les puissances frigorifiques des centrales de traitement d'air indiquées sur les fiches techniques.
Cependant, on note que le dimensionnement des batteries eau glacée des CTA servant au refroidissement de l'air neuf a été réalisé en considérant des conditions d'air neuf à une température de 28°C et une hygrométrie relative de 60 % (teneur en eau de l'air : 14 g/kg) ce qui est exceptionnel pour Brest.
Or, à Brest, les conditions de base d'air extérieur pour le dimensionnement des batteries froides sont de 28°C avec une humidité relative de 45 % (teneur en eau de l'air : 11g/kg).
Pour redimensionner les puissances frigorifiques des batteries froides, nous avons gardé la température d'entrée d'air sur les batteries froides à 28°C pour une hygrométrie relative de 45% en maintenant toujours la teneur en eau de l'air neuf à 11g/kg air.
Le besoin réel en puissance frigorifique des centrales de traitement d'air est donc moindre pour refroidir l'air neuf à Brest, seulement de **118 kW** sont nécessaires au lieu des **180 kW** de puissance frigorifique installée des CTA ce qui explique que le groupe froid Trane actuel soit surdimensionné.

Localisation des groupes froids	Locaux desservis	Localisation des locaux desservis	Besoin frigorifique (kW)	
			Par local	Besoin frigorifique
En toiture du niveau 2 du bâtiment 5	Besoin froid supplémentaire stérilisation	Niv 2 Bâtiment 5	120	**238**
	LT ventilation Zone D Bis	Niv 2 Bâtiment 5	94	
	LT ventilation Zone D	Niv 2 Bâtiment 5	24	



2.5 Niveau sonore

L'entreprise titulaire du lot devra s'assurer du respect des objectifs réglementaires précisés dans l'arrêté du 23 janvier 1997, le décret n° 95-408 et l'arrêté du 23 janvier 1978 et devront s'engager à obtenir ces résultats.
L'entreprise titulaire du présent lot, comportant des appareillages susceptibles d'engendrer du bruit vis à vis du voisinage, ou vis-à-vis du bâtiment lui-même, devra réaliser à sa charge toutes les études d'exécution, adaptations, travaux, prestations, et essais acoustiques en cours de chantier ou en pré réception, nécessaires à l'obtention des obligations de résultats.
Des notes de calculs par bandes d'octaves (63 à 8000 Hz), justifiant du respect de ces objectifs, devront être soumises à l'approbation de l'équipe de Maîtrise d'œuvre d'exécution avant toute installation.

Une campagne de mesures acoustiques devra être réalisée sur le site afin de déterminer le niveau résiduel dans l'environnement dans les périodes diurne et nocturne.

Les points de mesure acoustique & vibratoire en toiture-terrasse permettront de caractériser et de quantifier les niveaux de bruit et de vibration à l'émission à proximité du nouveau groupe froid avec différent niveau de charge frigorifique.

Les points de mesure acoustique & vibratoire à l'étage inférieur (fenêtre fermée) permettront de caractériser et de quantifier les niveaux de bruit et de vibration en provenance du groupe froid situé juste au-dessus.

Le point de mesure acoustique en toiture-terrasse du bâtiment 5, en vue directe des groupes froids, permettra de caractériser la propagation du bruit aérien émis par les groupes froids.

Cette campagne de mesure sera réalisée avant et après les travaux afin d'évaluer l'impact acoustique du projet.

3 SPECIFICITES TECHNIQUES GENERALES

3.1 Généralités

3.1.1 Pièces remises à l'entreprise

Les documents ci-dessous seront joints en annexes :

- CH Morvan - Bât 5 - Zone D bis - Schéma de principe de la production de froid SCH01.
- CH Morvan - Bât 5 - Sous-station chauffage - Schéma de principe hydraulique - SCH02
- CH Morvan - Bât 5 bis - Schéma de principe eau glacée SCH03.
- CH Morvan - Bât 5 - Zone D bis - Plan de principe de la production de froid CVC01.
- CH Morvan - Bât 5 bis - Plan de principe du réseau de récupération de calories CVC02
- CH Morvan - Liste de points GTB – LT Zone D bis.
- CH Morvan - Liste de points GTB – LT Zone D.
- CH Morvan - Liste de points GTB – LT Quatro.
- CH Morvan - Liste de points GTB – LT Sous-station 5 bis.
- CH Morvan - Liste de points GTB – LT Sous-station 5.
- Analyses d'eau des réseaux d'eau glacée Zone D Bis / Zone D / Bât 5 Bis
- Etude de structure de la zone d'implantation des futurs groupes froids
- CH Morvan - Bât 5 Zone D Bis- DPGF - Refonte de la production d'eau glacée

3.1.2 Généralités

Les spécifications techniques générales ont pour but de préciser et compléter les prescriptions des chapitres précédents pour ce qui concerne :

- La qualité des matériels.
- Leur mise en œuvre.
- Les prestations diverses nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages.

L'ensemble de ces prestations sera réalisé conformément aux règlements en vigueur en France, aux normes AFNOR, DTU, règles de l'Art et prescriptions des fournisseurs ou des intervenants extérieurs au marché.

Pour le cas où une contradiction apparaîtrait entre ce chapitre et les autres prescriptions du présent CCTP seuls les termes contradictoires du présent chapitre seront nuls.

3.1.3 Marques

Les marques et types de matériels mentionnés dans le CCTP ont pour but de définir le niveau de qualité des équipements. Les références des matériels indiqués dans la description des installations à réaliser priment sur celles du présent chapitre.

Ces mentions sont données pour préciser le type de matériel ayant servi pour le dimensionnement des installations et l'élaboration du présent dossier. En outre, elles indiquent le niveau de performances et de qualité des matériels qu'il y aura lieu de prendre en compte.

Les entreprises devront considérer ces prescriptions comme solution de base et établir leur offre dans le cadre strict du présent dossier.

Toutes remarques, modifications, aménagements, options et/ou variantes proposées devront être consignées par l'entreprise soumissionnaire dans un document spécifique annexé à l'offre de base.

3.1.4 Qualités des matériels

Tous les matériaux, produits et composants de construction seront neufs et en parfait état.

Ils devront :

- Avoir subi tous les tests de qualité et être muni de l'estampille ou d'un certificat d'un organisme officiel chaque fois qu'une telle qualification existe,
- Avoir subi tous les tests ou épreuves réglementaires (timbre du service des mines, PV d'essais, etc.…)
- Être garantis par leurs constructeurs pour leur emploi et les conditions d'utilisation envisagées
- Être agréés par les services publics ou les sociétés concessionnaires lorsque ces organismes ont un droit de contrôle sur les installations du Maître d'Ouvrage

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire analyser par un laboratoire officiel, aux frais de l'entrepreneur, tout matériau ou appareil qui paraîtrait suspect ou non conforme aux prescriptions du présent CCTP.

4 LIMITES DE PRESTATION

4.1 Limites des autres lots

L'entreprise aura à prévoir la totalité de ses travaux nécessaires au parfait achèvement et fonctionnement de ses ouvrages le marché étant à lot unique.

4.1.1 Avec l'exploitant du maitre d'ouvrage

- La consignation des réseaux techniques.
- La fourniture et la pose des moyens de lutte contre l'incendie.

4.1.2 Travaux divers dus au présent lot

Outre les travaux décrits à la charge du présent lot dans les documents contractuels et sauf stipulations contraires, l'entreprise devra en outre :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation des travaux.
- L'amenée, l'établissement, le repliement et l'enlèvement de tous les appareils, engins, échafaudages, etc., ainsi que les gravois provenant de l'installation.
- Les plans des locaux techniques et des terrasses avec indication des surcharges dues aux matériels.
- Les plans de positionnement et sections des sorties de toitures, des gaines maçonnées, de trappes de visites, des réservations nécessaires avec les degrés coupe-feu requis.
- Les dimensionnements et plans d'implantation des canalisations et fourreaux.
- Fournir les besoins en arrivée d'eau, et puissances électriques.
- Tous les supports, suspentes et chaises pour les conduits, appareils et gaines.
- Le raccordement électrique des appareils, armoires, tableaux de commandes, coffrets, etc.
- L'enlèvement des protections provisoires des ouvrages et, en particulier, celles des protections des travailleurs.

5 RECEPTION

5.1 Visite préalable à la réception

La visite globale préalable à la Réception est effectuée en présence du Maître d'Ouvrage et de la Maîtrise d'Œuvre avec l'Entrepreneur qui l'organise et qui produit les divers procès-verbaux d'essais et d'examens établis antérieurement.

Un procès-verbal de réception de l'ouvrage est établi par le Maître d'Œuvre sur lequel des réserves mineures peuvent subsister.

5.2 Date de réception

La date de réception unique pour l'ensemble des lots est celle du dernier jour de visite, dans la mesure où les réserves subsistantes sont mineures.

5.3 Réception

La réception ne sera prononcée qu'après remise des documents de conduite et d'entretien permettant la prise en charge des installations par le Maître d'Ouvrage.

Pour le cas où le Maître d'Ouvrage serait amené à prendre possession des lieux sans la remise de ces documents, les installations seront conduites suivant les instructions de l'entreprise et sous sa responsabilité, sans que cette dernière puisse prétendre à indemnisation. La réception ne sera prononcée qu'après remise des documents de conduite et d'entretien permettant la prise en charge des installations par le Maître d'Ouvrage.

5.4 Levée de réserves

Le délai de levée de réserve sera établi par le Maître d'Ouvrage au moment de la réception finale.

5.5 Entrée en possession par le maitre d'ouvrage

Le Maître d'Ouvrage entre en possession des ouvrages dès qu'il en a prononcé la réception. Toutefois, le Maître d'Ouvrage peut demander à entrer en possession de certaines parties des ouvrages avant terminaison de la totalité des travaux et notamment en cas de retard des travaux.

L'Entrepreneur ne peut pas faire obstacle à cette prise de possession partielle qui fait l'objet d'un procès-verbal détaillé de l'état des lieux établi par le Maître d'œuvre, approuvé par l'Entrepreneur et précisant les conditions de mise à disposition de ces parties d'ouvrage.

La prise de possession d'une partie terminée des ouvrages ne vaudra pas réception partielle, le point de départ des délais de garanties restant la date de réception de l'ensemble des ouvrages.

5.6 Garantie

On rappelle que, conformément à la loi du 4 janvier 1978, relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction, les installations décrites dans le présent CCTP font l'objet :

- D'une garantie de parfait achèvement pendant un délai d'un an
- D'une garantie de bon fonctionnement d'une durée minimale de deux ans.

Le délai de garantie débute à la date de réception.

Pendant les délais de garantie, l'Entrepreneur devra assurer dans un délai de réponse normal et compatible avec l'exploitation de l'établissement :

- Les dépannages éventuels.
- La remise en état ou le remplacement des parties défectueuses.
- Les mises au point et réglages complémentaires.

De plus, il devra communiquer au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre l'adresse et le numéro de téléphone où joindre en permanence le responsable des dépannages éventuels.

5.7 Formation du personnel de conduite et d'entretien

L'entreprise devra mettre à disposition du Maître d'Ouvrage pendant les opérations préalables à la réception et avant réception, sans rémunération spéciale, le personnel qualifié pour instruire les personnes désignées pour assurer l'exploitation et l'entretien courant des installations.

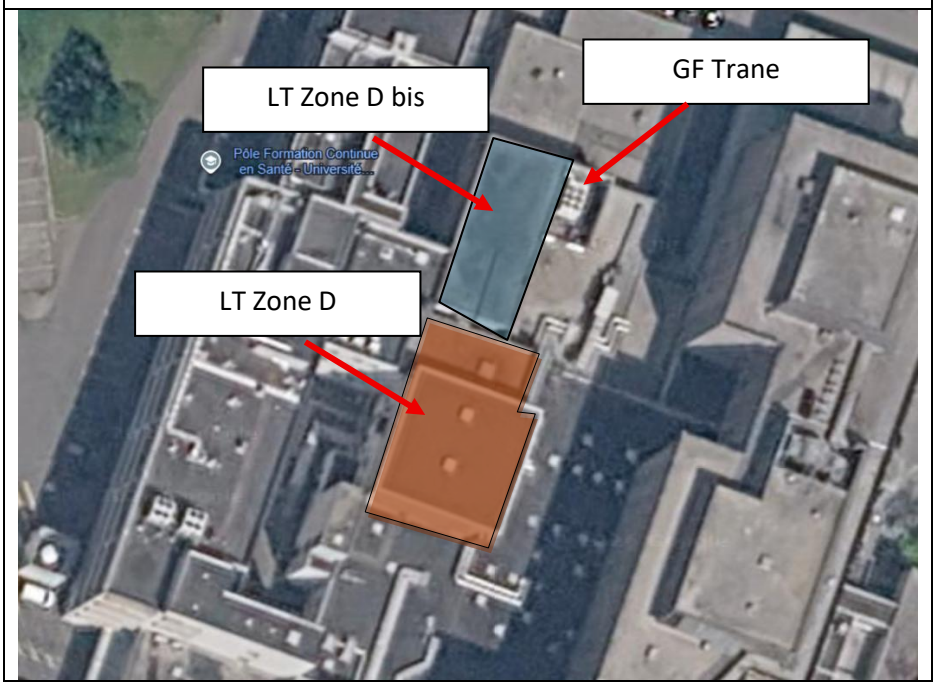
6 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

6.1 Production de froid

6.1.1 Installations existantes

La production d'eau glacée dédiée aux CTA du local technique de ventilation de la Zone D bis et à la CTA n°9 du local technique Zone D, est actuellement assurée par un groupe froid monobloc à compresseurs scroll et à condensation par air de marque Trane de 310 kW, situé au niveau 2, en toiture-terrasse du bâtiment 5, à proximité du local technique de ventilation de la Zone D bis.

Implantation spatiale des installations existantes en toiture terrasse



Caractéristiques techniques du groupe froid :

Groupe de production d'eau glacée monobloc à compresseurs à scroll et condensation par air

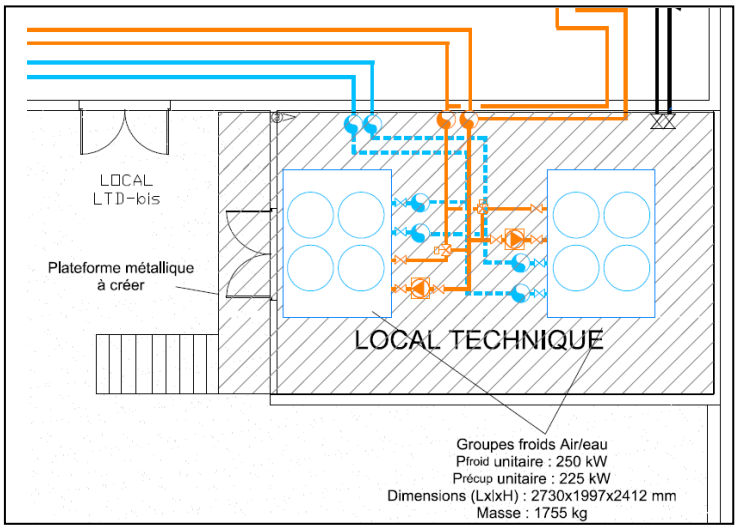


Marque : **Trane.**
Type : **CGAM 120 SESQ NNSB**.
Puissance unitaire : **310 kW.**
Régime eau glacée : **7/12°C.**
Température entrée air au condenseur : **30°C**.
Nombre de ventilateurs : **6.**
Fluide frigorigène : **R410 A.**
L(mm) x l(mm) x H(mm) : **3647 x 2273 x 2344.**
Poids : **3888 kg (module hydraulique inclus).**
Quantité : **1.**
Volume tampon intégré : **592 L**
Date de mise en service : **2017**

Le groupe froid Trane CGAM 120 SESQ NNSB a été installé en 2017 et assure la production d'eau glacée alimentant les batteries froides du local ventilation de la Zone D bis, de la CTA n°9 du local technique ventilation Zone D, et également le secours du bâtiment 5 bis via une liaison en DN50.
Il présente aujourd'hui des signes de vétusté avancée liés à son exposition prolongée aux intempéries et à un environnement salin particulièrement agressif.
L'accroissement des besoins en froid avec l'installation d'une centrale de traitement d'air dédiée à la stérilisation (Pfroid : +120kW) prévue en 2027 nécessite le renforcement et la sécurisation de la production d'eau glacée via le remplacement de ce groupe froid.
De plus, depuis le 1er janvier 2025, la réglementation F-Gas interdit l'utilisation du fluide frigorigène R410A (actuellement utilisé par le groupe existant) dans les installations neuves, en raison de son fort potentiel de réchauffement global (PRG).

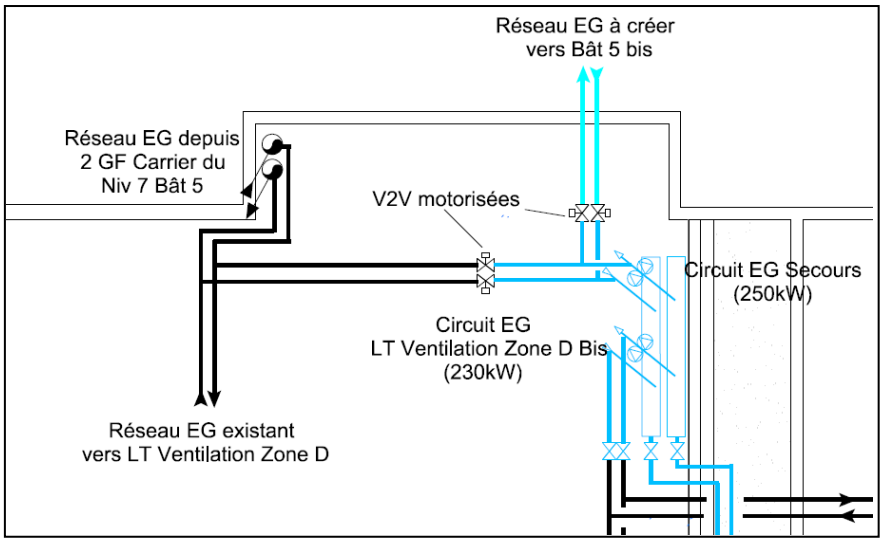
6.1.2 Installations futures

L'objectif des travaux consiste à remplacer le groupe de production d'eau glacée Trane de 310 kW frigorifique vieillissant par deux groupes monoblocs à compresseurs scroll et à condensation par air. Ils auront une puissance frigorifique unitaire de 253 kW pour un régime d'eau glacée de 6/11°C et intégreront un système de récupération totale de calories aux condenseurs et fonctionneront au fluide frigorigène R454B à faible impact environnemental (GWP). Ils seront installés sur une plateforme métallique de supportage à créer et implantés sur l'empreinte au sol de l'ancien local technique.



Ces deux groupes froids permettront ainsi de répondre aux besoins en froid supplémentaires avec l'installation prévue en 2027 d'une centrale de traitement d'air dédiée à la Stérilisation (+120kW) à proximité, et d'assurer la sécurisation de la production d'eau glacée en cas de panne sur une des deux unités.

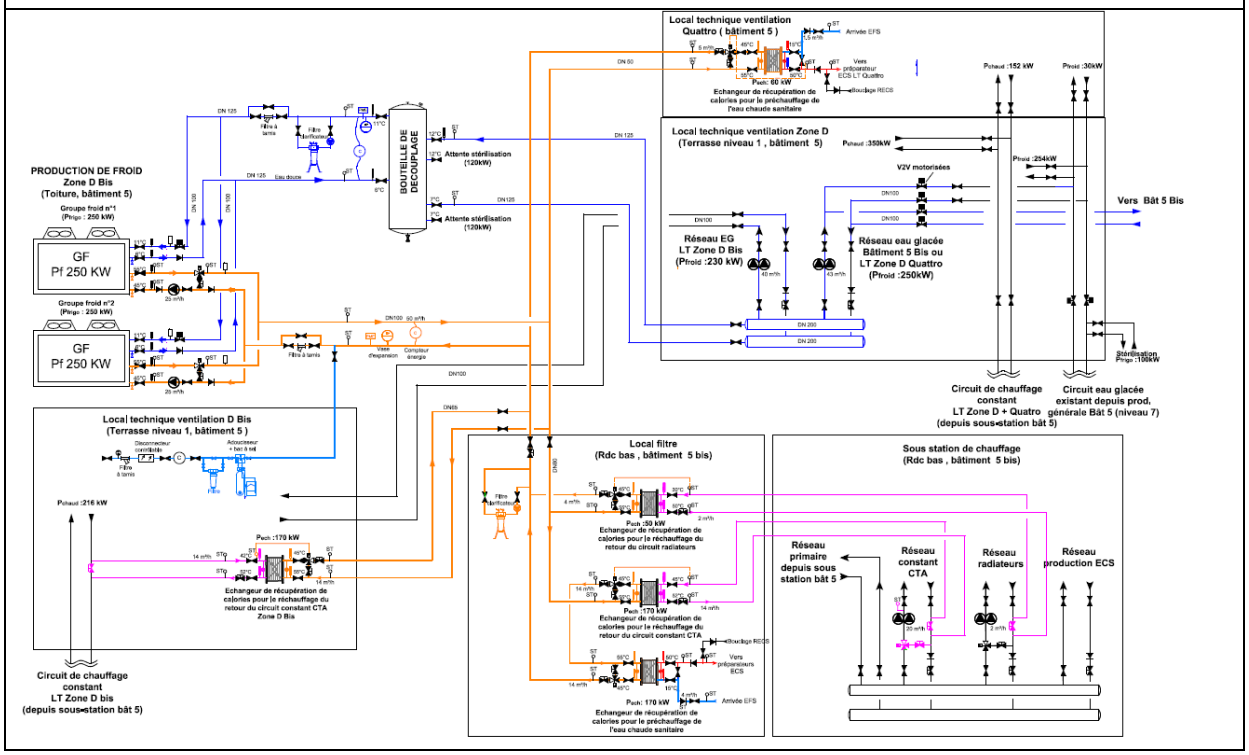
Une refonte de la panoplie hydraulique eau glacée de secours existante dans le local de ventilation de la Zone D est également prévue. Elle permettra d'alimenter en eau glacée le local technique ventilation Zone D bis, et d'assurer le secours en eau glacée bâtiment 5 Bis ou du local ventilation Zone D. Des vannes deux voies motorisées seront installées pour permettre de basculer vers l'un ou l'autre des deux circuits d'eau glacée.



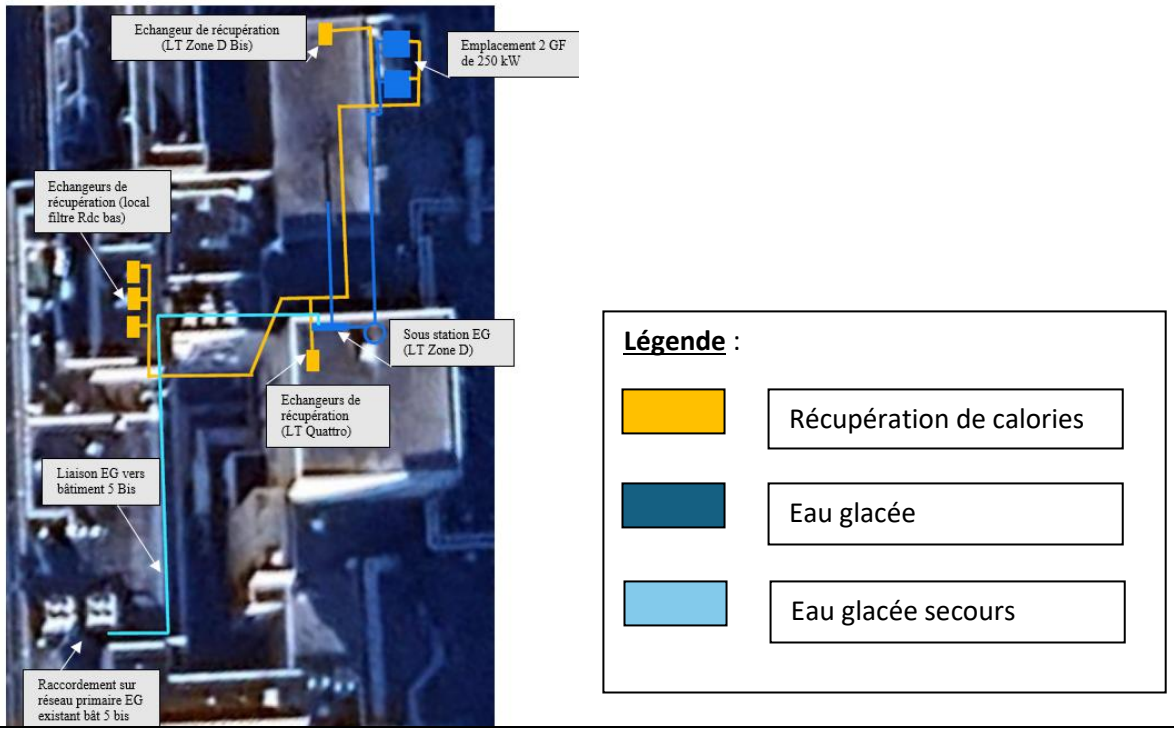
L'alimentation en eau glacée du bâtiment 5 bis (ou du local ventilation Zone D Bis) en hiver et à mi-saison permettra aussi de solliciter davantage la nouvelle production de froid et donc d'augmenter la récupération de calories.

Un réseau hydraulique de récupération de calories au régime 55°/45°C sera créé depuis les condenseurs des deux groupes froids jusqu'aux échangeurs de récupération de calories qui seront installés dans les locaux techniques de ventilation Quatro (niveau 3), Zone D Bis (niveau 2), ainsi que dans le local filtre à côté de la sous-station de chauffage située au rez-de-chaussée bas du bâtiment 5 Bis. Cette récupération de chaleur permettra d'assurer le réchauffage du circuit CTA dans le LT Zone D bis, le préchauffage de l'ECS du local Quatro (niveau 3), le réchauffage des circuits radiateurs /CTA et le préchauffage de l'ECS dans la sous-station du bâtiment 5 bis.
La puissance calorifique maximale récupérable aux condenseurs de chaque groupe froid sera de 225 kW.

Schéma de principe de la production de froid avec récupération de calories



Cheminement des réseaux d'eau glacée et de récupération de calories futurs



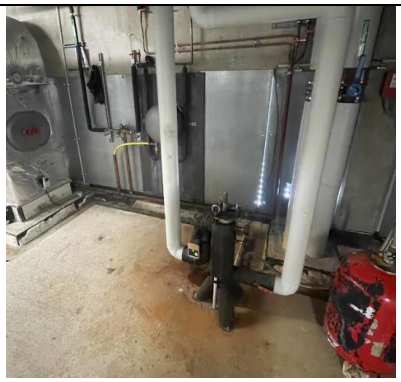
7 DESCRIPTIF DES INSTALLATIONS

7.1 Production de froid

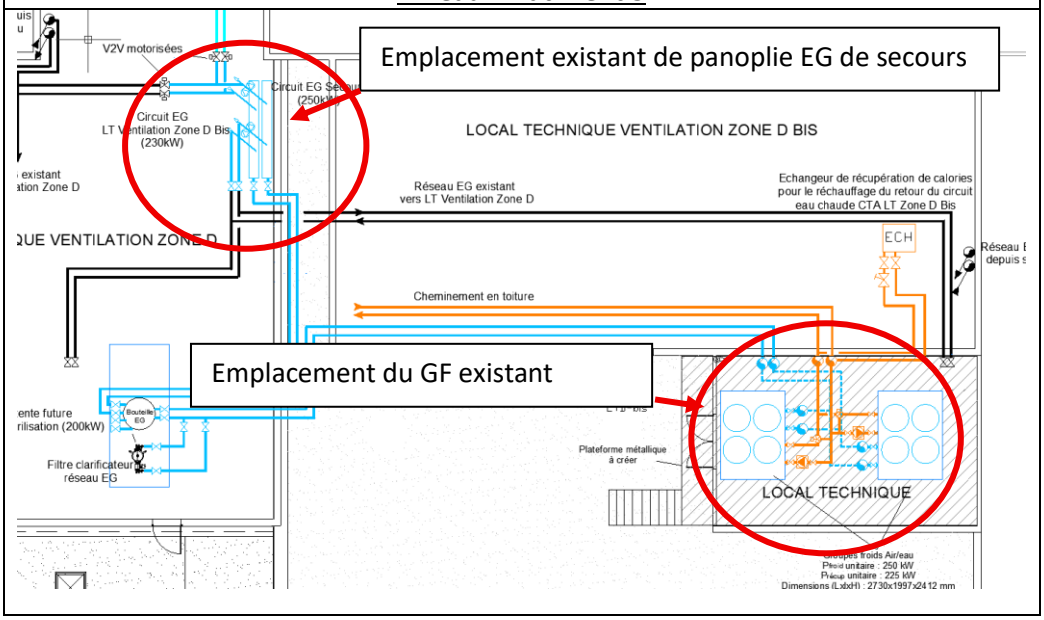
7.1.1 Travaux de dépose

L'entreprise intégrera la dépose des installations actuelles comprenant :

- La dépose du groupe de production d'eau glacée Trane et son évacuation après avoir au préalable consigné la protection sur le départ du TGBT, déconnecté les unités et récupéré l'huile et les gaz frigorifiques.
- La dépose et l'évacuation des tuyauteries non réutilisés.
- La dépose des équipements associés non réutilisés (filtre, vase d'expansion, compteur d'énergie, vannes…).
- La dépose des équipements électriques non réutilisés.
- La dépose du filtre clarificateur du réseau eau glacée en Zone technique D bis.
- La dépose de la panoplie hydraulique eau glacée en local technique ventilation de la Zone D bis.

Groupe froid Trane	Panoplie hydraulique LT D bis	Filtre clarificateur en LT D bis
		

Localisation des élements à déposer
Niveau 2 Bâtiment 5



7.1.2 Groupes de production d'eau glacée

L'installateur aura à sa charge la fourniture et la mise en place des deux nouveaux groupes de production d'eau glacée à compresseurs scroll et à condensation par air équipés d'un système de récupération de chaleur totale aux condenseurs, ils seront assemblés et testés en usine, et livrés avec une charge complète de fluide frigorigène R454B. Ils seront installés au niveau 2 en toiture-terrasse à l'emplacement du groupe froid Trane existant.

Marque : **Trane (ou équivalent)**
Type : **CGAF 075 HE XLN EC R454B.**
Quantité : **2**



Description générale		
Gamme	Sintesis Advantage	
Modèle refroidisseur	Refroidisseur Sintesis Advantage CGAF	
Modèle	CGAF 075 HE XLN EC R454B	
Plage temp. condenseur	Basse temp. amb. (-20°C / +46°C)	
Type compresseur	Scroll	
Type de réfrigérant	Charge complète R454B	
Eta s,c / SEER	182,00 % / 4,63	
SEPR HT	5,60	Conforme
SEPR MT	3,91	Conforme
Récupération de chaleur	Récupération de chaleur Totale - THR Série	
Free cooling	Sans	
Module hydraulique	Pompe double pression standard	
Tension de l'unité	400V 50Hz 3Ph	

Conditions du projet	Froid
Température ambiante	35,0 C
Temp. entrée évap.	11,0 C
Temp. sortie évap.	6,0 C
Type fluide évap.	Eau
Facteur d'encrassement évap.	0,017615 m2-deg C/kW
Altitude	0,0 m

Performances de l'unité	Froid	(1)
Capacité brute	252,77 kW	
Puissance nette	253,14 kW	
Puissance absorbée brute	95,35 kW	
Efficacité brute (EER)	2,65 EER (kW/kW)	
EER nette	2,72 EER (kW/kW)	
Debit évap.	12,08 L/s	
Pertes de charge évap.	38,5 kPa	
Débit mini évaporateur	6,50 L/s	
Débit maxi évaporateur	26,10 L/s	

Mode récupération	Froid	Récupération de chaleur
THR T°C entrée Evap.	11,0 C	45,0 C
THR T°C sortie Evap.	6,0 C	55,0 C
THR débit cond.	10,96 L/s	5,46 L/s
THR pertes de charges	38,5 kPa	39,7 kPa
Capacité brute	252,77 kW	225,73 kW
Récupération de chaleur	Récupération de chaleur Totale - THR Série	
THR fluide	Eau	
Puissance absorbée brute	96,28 kW	
Efficacté totale (TER)	4,970 kW/kW	

Caractéristiques acoustiques							
Puissance sonore			90 dBA				(4)
Pression sonore à 10m			58 dBA				(3)
Puissance sonore de nuit			88 dBA				(4)
Pression sonore de nuit			56 dBA				(3)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Sound power spectrum (Lw)	95 dB	91 dB	87 dB	84 dB	82 dB	76 dB	71 dB

Information module hydraulique	
Pression statique réseau disponible	152,9 kPa
P. abs. du module hydraulique	5,16 kW
Module hydraulique	Pompe double pression standard
Type régulation pompe	Par Variateur, débit fixé lors de la Mise en service
Debit évap.	12,08 L/s
Débit maxi évaporateur	26,10 L/s
Débit mini évaporateur	6,50 L/s

Caractéristiques circuits frigo.		
Type de réfrigérant	Charge complète R454B	
GWP réfrigérant (suivant AR4)	465.00	
Nb de ciruits frigo.	2	
Nombres de compresseurs (circuit 1 / 2)	2 / 2	
Type compresseur	Scroll	
Type régulation compresseur	Fixed Speed	
Charge d'huile par circuit	12 kg	
Charge réfrigérant par circuit	24 kg	24 kg

Caractéristiques ventilation	
Nombre de ventilateurs condenseur	4
Type de ventilateurs	EC
Débit d'air total condenseur	20,34 m3/s
Temp. saturée refrig. au condenseur	49,6 C

Information électrique	
Tension de l'unité	400V 50Hz 3Ph
Redresseur facteur de puissance	Sans
Intensité	154,49 A
Démarrage progressif compresseur	Included
Intensité de démarrage de l'unité	294,42 A
Intensité maxi.	202,90 A
P. maxi à l'intensité maxi	122,12 kW
Cos Phi	0,87

Dimensions et poids	
Longueur	2730 mm
Largeur	1997 mm
Hauteur	2412 mm
Poids de l'unité à l'expédition	1726 kg
Poids en ordre de marche	1755 kg

Pour rappel, les dimensions et la masse d'un groupe froid sont respectivement de :
- Dimensions d'un groupe froid (Longueur x Largeur x Hauteur) : **2730 x 1997 x 2412 mm**
- Masse : **1755 kg par machine**.

Composition de la machine :

N°	Caractéristique	Valeur
1	Modèle refroidisseur	Refroidisseur Sintesis Advantage CGAF
5	Tonnage nominal unité - taille	075
8	Tension de l'unité	400V 50Hz 3Ph
9	Usine de fabrication	Bari, TRANE
12	Type de l'unité	Haute Efficacité (HE)
13	Marquage	Certification CE
15	Système d'atténuation sonore	Très bas niveau sonore (XLN)
16	Plage temp. condenseur	Basse temp. amb. (-20°C / +46°C)
18	Connexion hydraulique	Raccords Victaulic avec manchettes à souder
19	Plage temp. évap. & type application	Temp. sortie std (4,5°C à 20°C)
20	Configurations évaporateur	Échangeur à plaques brasées
21	Isolation thermique	Isolation standard
22	Type d'échangeur	Microcanaux avec protection Ecoated Epoxy
23	Récupération de chaleur	Récupération de chaleur Totale - THR Série
24	Module hydraulique	Pompe double pression standard
26	Type de connexion alimentation électrique	Interrupteur-Sectionneur
28	Interface opérateur de l'unité	Français
29	Carte de communication	Bacnet TCP/IP
30	Points de consigne externes et puissance	Avec
31	Contrôleur de débit	Avec (non monté)
32	Protection armoire	Coffret IP54 avec protection interne IP20
34	Interface Utilisateur	Standard
37	Équilibrage module hydraulique	Par Variateur, débit fixé lors de la Mise en service
38	Détection fuite de gaz	Avec
39	Services Web	Non disponible
42	Accessoires d'installation	Amortisseurs néoprène
45	Type de réfrigérant	Charge complète R454B
46	Vannes d'isolation compresseurs	Avec (aspiration & refoulement)
49	Protection antigel (électrique)	Avec (via UC 800)
52	Option d'apparence	Complete grilles w/ V-panels painted
54	Type de démarrage	Progressif
55	Relais programmable	Avec
56	Type de ventilateurs	EC
57	Réduction sonore de nuit (NNSB)	Avec

L'installateur devra prévoir, auprès du fabricant des groupes froids, la mise en place d'une protection marine anticorrosion spécifique pour la carrosserie, les vannes et les tuyauteries des deux unités de production d'eau glacée.
L'installateur devra veiller à ne pas effectuer de travaux de soudure ou de découpe métallique à proximité des unités sans protéger les groupes froids. Les projections métalliques pouvant endommager le traitement anticorrosion de façon irréversible.

Equipements de robinetteries à prévoir pour le raccordement hydraulique du groupe froid (côté évaporateur) :

- Manchettes de raccordement.
- Vannes d'isolement entrée et sortie du groupe froid.
- Vanne deux voies motorisée (pour isoler le groupe froid lorsqu'il est à l'arrêt).
- Manomètre de pression différentielle avec robinets d'isolement.
- Filtre à tamis corps fonte inox maille 2mm avec by-pass.
- Thermomètre en entrée et sortie.
- Contrôleur de débit d'eau à palette.
- Pressostat de manque d'eau.
- Vannes de purge et de vidange.
- Sondes de température avec doigt de gant sur l'entrée et la sortie.
- Compteur d'énergie frigorifique à ultrasons avec sondes et deux doigts de gants pour contrôle.

Le titulaire du présent lot devra prévoir une visite initiale du fournisseur du groupe froid avec mise en place d'un plan d'inspection dans le cadre de la DESP.

Phasage des travaux :

Un planning détaillé précisant le phasage des travaux devra être fourni. La continuité de la production d'eau glacée devra être assurée pendant toute la durée des travaux.
À cet effet, l'installateur devra prévoir dans son chiffrage la mise en place et le raccordement d'un groupe d'eau glacée de location (installé au sol en contrebas et à raccorder via des flexibles au réseau d'eau glacée existant)
Si une coupure ponctuelle devait avoir lieu, elle sera réalisée de préférence de nuit ou durant un week-end. Le Département d'Exploitation Maintenance (DEM) de l'hôpital devra en être préalablement informé et avoir donné son autorisation.

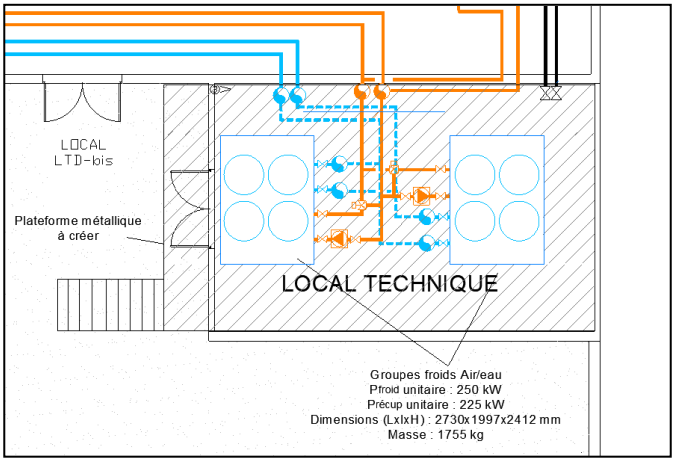
Localisation :

- En terrasse à l'emplacement du groupe existant.
- CH Morvan – Plan de principe de la production froid avec récupération de calories CVC01.

7.1.3 Plateforme métallique de supportage

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en place d'une plateforme métallique sur laquelle reposeront les nouveaux groupes froids et les pompes simples du circuit de récupération de calories.

Elle devra être d'une hauteur minimale de 1.20 mètre, de manière à ce qu'elle dépasse la hauteur de l'édicule béton de l'extraction de désenfumage.
La surélévation du groupe froid permettra également d'être en conformité avec le DTU



43.1 Etanchéité des toitures-terrasses, afin de permettre les opérations d'entretien de la toiture et les éventuelles réfections. Cela permettra également de limiter les phénomènes de recyclage d'air et d'optimiser les performances énergétiques du groupe froid en période estivale.

Elle devra être positionnée de façon à ce que les distances par rapport aux façades attenantes soient suffisantes au regard des préconisations du fabricant des groupes froids, mais également afin de garantir l'accès règlementaire pour les opérations de maintenance et l'accès à l'armoire électrique de chaque groupe.
Elle devra être suffisamment rigide pour éviter la transmission et l'amplification des vibrations liées aux groupes froids.

Etude de tenue à la charge de la toiture-terrasse :

L'installateur devra faire réaliser une étude de structure par un bureau d'études spécialisé afin de valider la tenue de la toiture-terrasse existante à la charge supplémentaire, par rapport à l'ancien groupe froid, et prévoir des renforts éventuels si besoin.

La plateforme devra être conçue de façon à répartir judicieusement la charge des groupes froids sur la toiture-terrasse.

Les groupes de production d'eau glacée reposeront sur des **plots à ressort anti-vibratiles** fournis et dimensionnés par l'installateur.

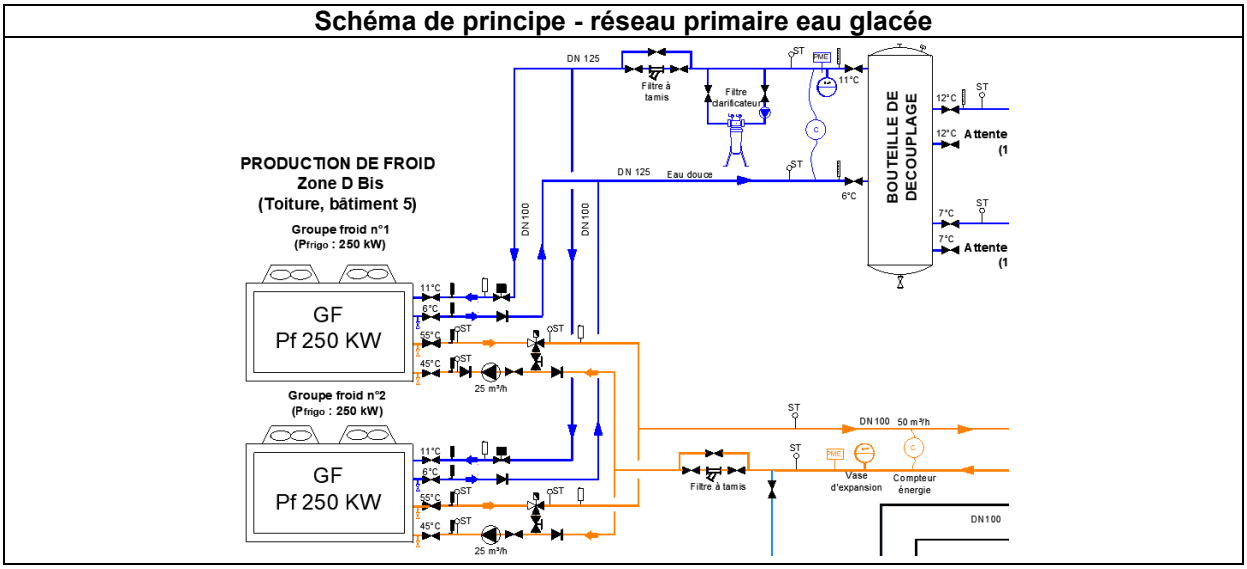
Pour rappel, les dimensions et la masse d'un groupe froid sont respectivement de :
- Dimensions d'un groupe froid (Longueur x Largeur x Hauteur) : **2730 x 1997 x 2412 mm**
- Masse : **1755 kg par machine**.

Localisation :
- En terrasse à l'emplacement du groupe existant.
- Suivant le plan de principe de la production de froid avec récupération de calories CVC01.

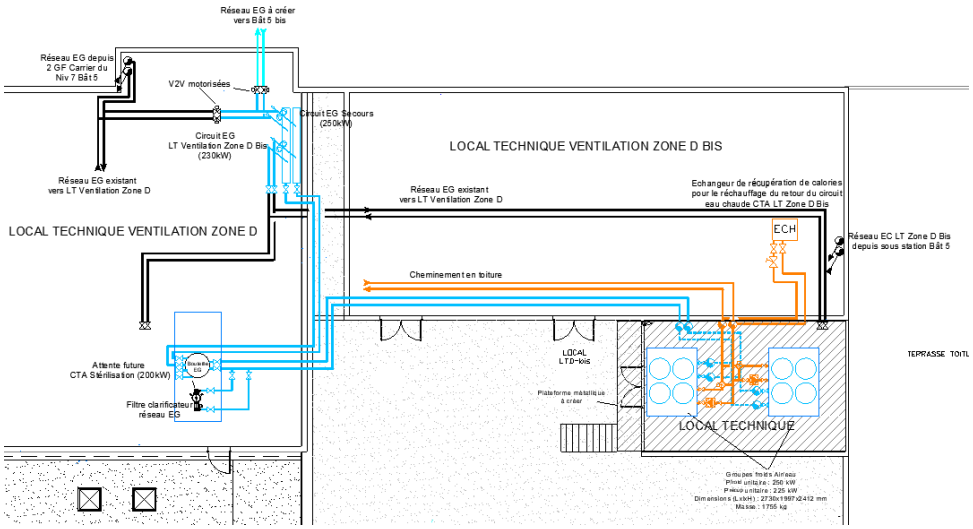
7.1.4 Réseau primaire d'eau glacée

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la création du réseau primaire eau glacée en DN125 entre les nouveaux groupes de production d'eau glacée Trane CGAF 075 HE XLN EC R454B et la bouteille de découplage hydraulique à implanter dans le local technique ventilation Zone D. Il cheminera sur la toiture-terrasse du local ventilation de la Zone D bis pour atteindre le local ventilation Zone D.

Schéma de principe - réseau primaire eau glacée



Plan de principe de la production de froid future avec récupération de calories aux condenseurs Niveau 2



Ce réseau d'eau glacée commun aux deux groupes froids sera réalisé en tube acier noir T10 et calorifugé suivant les prescriptions indiquées au chapitre 8.1.1. Le calorifuge sera protégé en extérieur par de la tôle isoxale et à l'intérieur des locaux par un revêtement PVC suivant les prescriptions techniques indiquées au chapitre 8.1.2.
Les dérivations principales sont pourvues de robinets d'arrêt à boisseau sphérique l'aller sur le retour.
Des purgeurs automatiques seront implantés suivant les règles de l'art au niveau des points hauts et sur les collecteurs principaux.

Un traçage électrique antigel par rubans chauffants sera prévu sur les tuyauteries installées à l'extérieur ainsi que son raccordement électrique.
Un compteur d'énergie à ultrasons sera à implanter sur ce réseau près de la bouteille de découplage dans le LT Zone D, ainsi qu'un filtre clarificateur.

Tous les équipements de robinetterie devront être calorifugées avec des coquilles rigides isolante

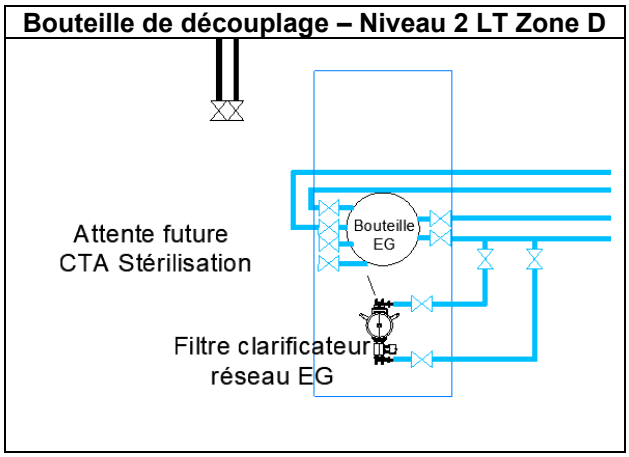
Les tuyauteries seront livrées nettoyées et bouchonnées aux extrémités.

Localisation :

- En terrasse au niveau 2 entre les groupes froids et la bouteille de découplage en LT ventilation Zone D.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.1.5 Bouteille de découplage hydraulique

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la pose d'une bouteille de découplage hydraulique dans le local de ventilation de la Zone D. Elle assurera le découplage hydraulique entre les groupes froids et le circuit secondaire de distribution d'eau glacée. Des vannes en attentes seront installées sur la bouteille afin de prévoir le raccordement de la future CTA prévue dans le cadre de l'extension de la stérilisation (+120kW).



Le dimensionnement de la bouteille de découplage sera à la charge du présent lot. La bouteille de découplage sera calorifugée et reposera sur la dalle béton existante, à agrandir si nécessaire.

Equipements de robinetterie à prévoir :

- Vannes d'isolement.
- Thermomètres en entrée et sortie de la bouteille.
- Vanne de purge et de vidange.
- Sondes de température avec doigts de gant sur les piquages entrée et sortie selon le schéma de principe fourni.

Une étude structure de la dalle béton du local technique ventilation de la zone D sera à inclure avant la mise en place de la bouteille de découplage.

Localisation :

- Dans le local technique ventilation Zone D.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.1.6 Réseau secondaire eau glacée

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la création du réseau secondaire eau glacée en DN125 depuis la bouteille de découplage jusqu'à la nouvelle panoplie hydraulique eau glacée située dans le local technique ventilation de la Zone D.

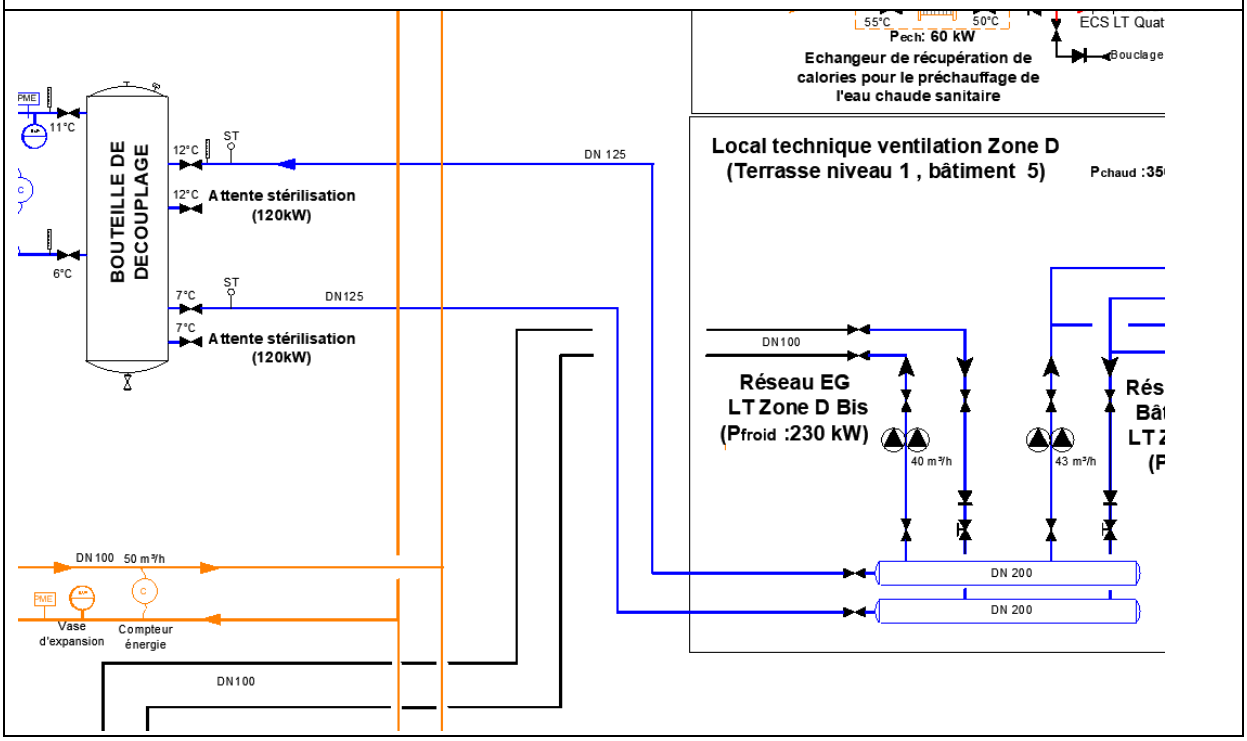
Le réseau d'eau glacée à créer sera réalisé en tube acier noir T10 et calorifugé suivant les prescriptions indiquées au chapitre 8.1.1. Le calorifuge sera protégé en extérieur par de la tôle isoxale et à l'intérieur des locaux par un revêtement PVC suivant les prescriptions techniques indiquées au chapitre 8.1.2. Un traçage électrique antigel par rubans chauffants sera prévu sur les tuyauteries installées à l'extérieur ainsi que son raccordement électrique.

Les dérivations principales sont pourvues de robinets d'arrêt à boisseau sphérique sur l'aller sur le retour.
Des purgeurs automatiques seront implantés suivant les règles de l'art au niveau des points hauts et sur les collecteurs principaux.

Tous les équipements de robinetterie devront être calorifugées avec des coquilles rigides.

Les tuyauteries seront livrées nettoyées et bouchonnées aux extrémités.
Le repérage complet de l'installation en sous-station sera réalisé après calorifugeage, notamment le nom des circuits, et des flèches aux couleurs normalisées. Une étiquette numérotée avec chaînette sera installée sur chacun des équipements de robinetterie et répertoriée sur le schéma de principe hydraulique de l'installation.

Raccordement hydraulique entre la bouteille de découplage et la panoplie secondaire d'eau glacée



Equipements de robinetterie à prévoir :

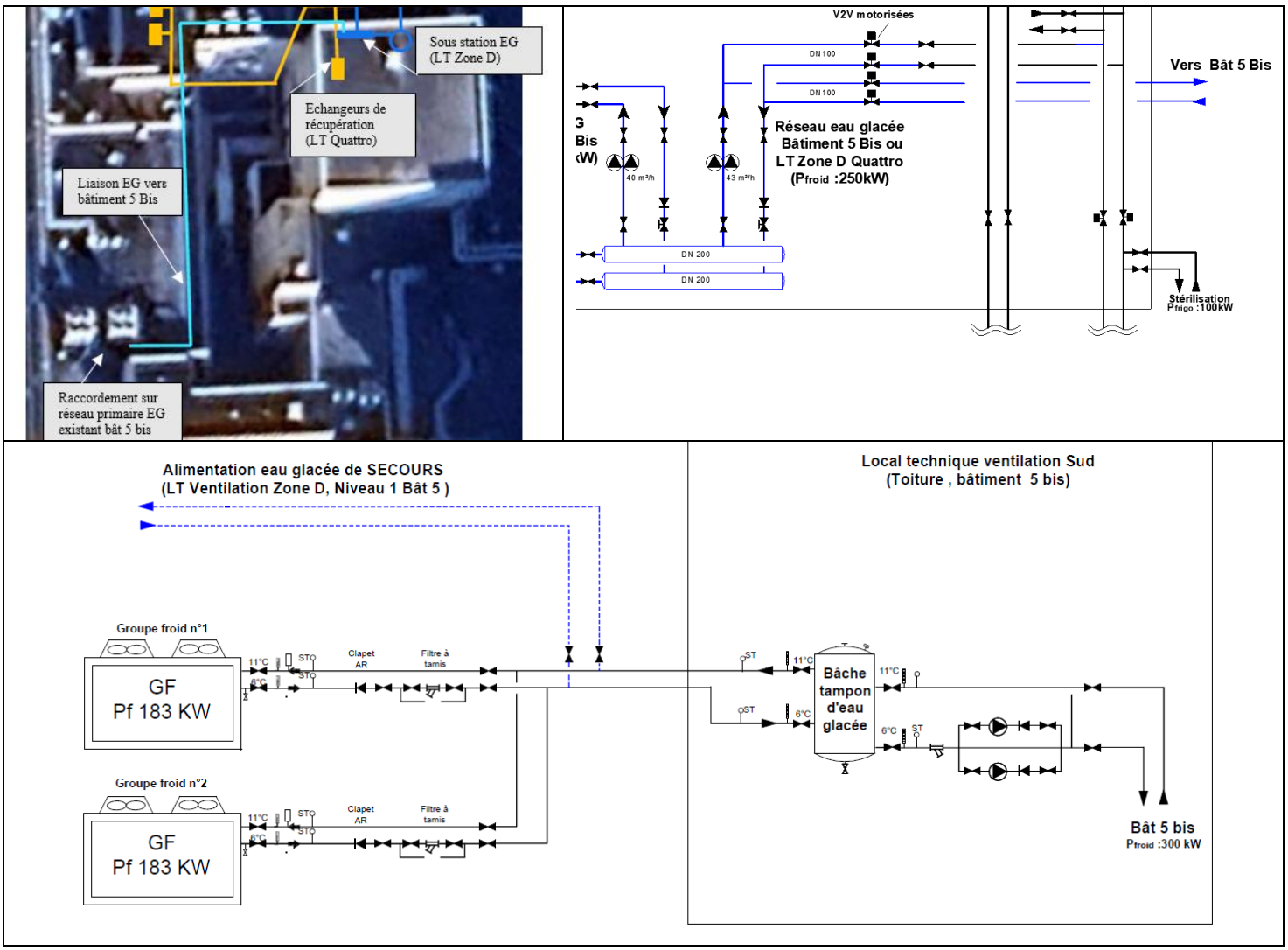
- Vannes d'isolement.
- Thermomètres sur départ / retour de chaque réseau secondaire
- Vannes de purge et de vidange.
- Vannes deux voies motorisées (x4)

Localisation :

- En local technique ventilation Zone D.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.1.7 Liaison eau glacée de secours vers le bâtiment 5 bis

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la création d'une liaison eau glacée en DN100 depuis la nouvelle panoplie hydraulique du local technique ventilation Zone D jusqu'au réseau primaire eau glacée en toiture du bâtiment 5 bis. Un piquage sur les tuyauteries A/R du réseau primaire eau glacée du bâtiment 5 bis est donc à réaliser.



Le réseau d'eau glacée à créer sera réalisé en tube acier noir T10 et calorifugé suivant les prescriptions indiquées au chapitre 8.1.1. Le calorifuge sera protégé en extérieur par de la tôle isoxale et à l'intérieur des locaux par un revêtement PVC.
Des purgeurs automatiques seront implantés suivant les règles de l'art au niveau des points hauts et sur les collecteurs principaux.

Un traçage électrique antigel par rubans chauffants sera prévu sur les tuyauteries installées à l'extérieur ainsi que son raccordement électrique.

Tous les équipements de robinetterie devront être calorifugés avec des coquilles rigides.

Les tuyauteries seront livrées nettoyées et bouchonnées aux extrémités.

Ce réseau sera isolé suivant les prescriptions techniques indiquées au chapitre 8.1.2.

Localisation :

- Entre le local technique ventilation Zone D et le réseau d'eau glacée en toiture du bâtiment 5 bis.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le schéma de principe eau glacée SCH03
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.1.8 Stations de pompage du réseau secondaire d'eau glacée

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose d'une pompe double sur les deux départs secondaires eau glacée de la nouvelle panoplie hydraulique dans le local technique ventilation zone D.

Marque : **GRUNDFOS (**ou techniquement équivalent)
Type : **MAGNA D 100-120F**
Débit d'eau : **40 m3/h.**
Hauteur manométrique : **9 mCe.** (à vérifier par le titulaire du présent lot et justifier par note de calcul)
Quantité : **2.**



Le circulateur MAGNA3 D permet de doubler les performances et de réduire les temps d'arrêt. Les deux circulateurs communiquent sans fil et se connectent directement à l'application Grundfos GO via Bluetooth.

Les pompes seront équipées d'une carte de communication (option à inclure) permettant de remonter ses informations à la GTC en temps réel (débit, T°C, comptage d'énergie…)

Equipements de robinetterie :

- Filtre à tamis en amont des pompes.
- Vannes d'isolement amont et aval de chaque pompe.
- Clapet anti-retour.

Localisation :

- Dans le local technique ventilation de la Zone D au niveau 2.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.1.9 Expansion et remplissage en eau douce du circuit d'eau glacée

Le titulaire du présent lot aura à sa charge l'installation et le raccordement hydraulique du dispositif de remplissage, ainsi que le circuit d'expansion du réseau d'eau glacée.

Les équipements à prévoir devront être conformes au chapitre « caractéristiques techniques des matériels ».

Alimentation en eau de ville :

- Deux vannes d'isolement.
- Un filtre à tamis.
- Un disconnecteur.
- Un compteur d'eau froide à émetteur d'impulsion.

Expansion :

- Deux soupapes de sécurité.
- Vase d'expansion.
- Un manomètre.

Protection anti-corrosion :

- Un doseur à déplacement pour produit inhibiteur de corrosion.

Localisation :

- En local technique ventilation Zone D au niveau 2.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.1.10 Traitement et rinçage du réseau

Désembouage et rinçage des réseaux :
L'entrepreneur devra assurer le désembouage et le rinçage chimique de l'installation existante afin de maintenir la performance énergétique des circuits climatiques et leur fonctionnement nominal dans le temps. Conformément aux règles de l'art et aux recommandations constructeurs un traitement d'eau complet de l'installation sera réalisé avant sa mise en service.

Il comprendra :

- Un lessivage complet du réseau sera effectué à l'aide d'un traitement sous ATEC CSTBat du type SoluTECH LESSIVAGE ET DESEMBOUAGE ou équivalent dosé à 5L/m3. Le traitement sera actif sur les boues, oxydes, le tartre et les proliférations organiques. Il devra impérativement être compatible tous métaux et protecteur de l'aluminium. Cette phase est indispensable pour éliminer la calamine d'un réseau neuf ou pour évacuer les boues sédimentées d'un réseau à rénover.
- Le réseau sera ensuite rincé jusqu'à obtention d'une eau claire sans particules ni coloration.
- Puis un traitement préventif multi-actions sous ATEC CSTBat de type SoluTECH PROTECTION INTEGRALE ou équivalent sera injecté dans le réseau à hauteur de 5L/m3. Il devra assurer une action antitartre, dispersant des oxydes et boues (y compris organiques), stabilisant du pH et anticorrosion tous métaux dont aluminium.
- Le PV de fin d'opération comprendra une analyse d'eau complète et la validation d'un dosage conforme et protecteur, réalisées avec le kit SoluTECH ANALYSES ou équivalent.

7.1.11 Filtre clarificateur

Afin d'éviter l'embouage des circuits, un filtre magnétique de type GROUPE CLARIFICATEUR SOLUTECH 10/20 GTC ou équivalent sera installé en dérivation sur le retour général du circuit secondaire d'eau glacée.

Ce groupe sera équipé d'une pompe de circulation, de vannes E/S et d'un détecteur de colmatage du filtre déclenchant la mise en sécurité de la pompe, alerte lumineuse et report GTC.

Caractéristiques du filtre désembouteur :

- Filtre à poche avec barreau magnétique
- Raccordement à brides
- Corps en inox
- Finesse de filtration : 25 µm

- Débit nominal : A valider suivant contenance du réseau, environ 20% du débit nominal
- Pression nominale : 10 bars.

Localisation :

- En local technique ventilation de la Zone D au niveau 2, près de la bouteille de découplage.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.2 Réseau de récupération de calories

7.2.1 Raccordement aux groupes froids

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le raccordement du réseau de récupération des calories aux nouveaux groupes de production d'eau glacée.

Robinetterie à prévoir pour le raccordement hydraulique du groupe froid :

- Manchettes de raccordement.
- Vannes d'isolement entrée et sortie du groupe froid.
- Manomètre de pression différentielle avec robinets d'isolement.
- Thermomètre sur entrée et sortie.
- Pressostat de manque d'eau.
- Contrôleur de débit d'eau à palette.
- Vannes de purge et de vidange.
- 3 sondes de température avec doigt de gant.
- Compteur d'énergie à ultrasons avec sondes et deux doigts de gants pour contrôle.
- Clapets anti-retours.
- Vanne de réglage de débit de type TA.
- Vanne 3 voies sur la sortie condenseur de chaque unité pour réguler la température de départ du circuit de récupération de calories (55°C) et protéger les condenseurs en cas de température de retour au condenseur trop faible (<20°C).

Localisation :

- En terrasse du niveau 2 du bâtiment 5
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.2.2 Station de pompage d'eau chaude de récupération des calories

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose de deux pompes simples chacune associée à un groupe froid à implanter sur la future plateforme métallique selon le plan de principe fourni en annexe. Elles assureront la circulation d'eau du circuit de récupération de calories et seront pilotées via le nouvel automate en local ventilation Zone D Bis
Un capotage de protection aux intempéries bien ventilé est à prévoir.



Marque : **GRUNDFOS** ou équivalent
Type : **TPE3 40-310 S-A-F-A-BQQE-IWB**
Débit d'eau glycolée : **25 m³/h**.
Hauteur manométrique : **21 Mce** (à vérifier par le titulaire du présent lot et justifié par note de calcul).
Quantité : 2
Les pompes Grundfos TPE Série 2000, TPE3 sont des pompes centrifuges monocellulaires, monoblocs, in-line, avec garniture mécanique, destinées

principalement à des applications telles que le chauffage/la climatisation/les réseaux de chaleur. Les pompes sont équipées de moteurs à vitesse variable et d'un capteur de pression différentielle.

La pompe sera équipée d'une carte de communication (en option) permettant de remonter ses informations à la GTC en temps réel (débit, T°C, comptage d'énergie…)

Equipements de robinetterie :

- Filtre en amont des pompes avec vannes d'isolement et by-pass.
- Vannes d'isolement amont et aval de chaque pompe.

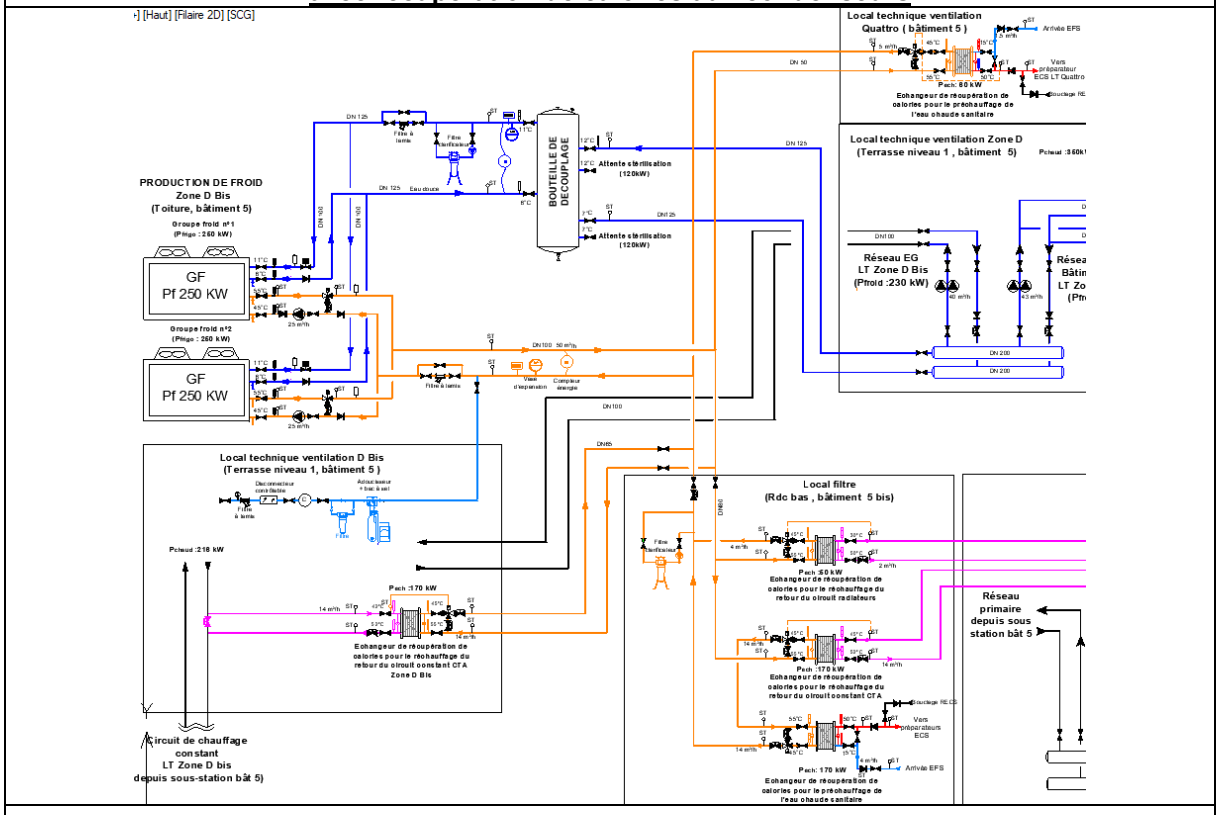
Localisation :

- En toiture terrasse du niveau 2 à proximité des groupes froids.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

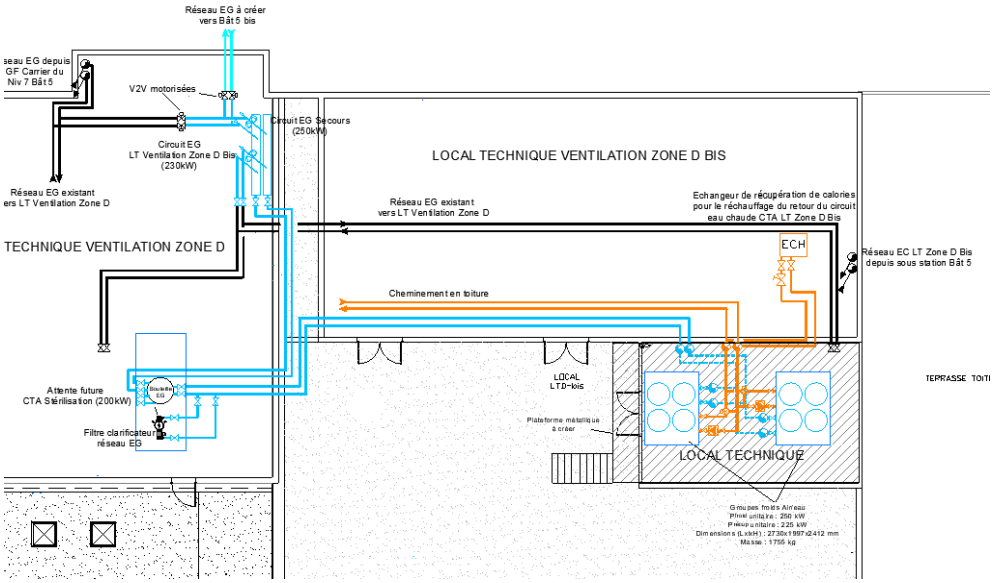
7.2.3 Réseau de distribution eau chaude de récupération des calories

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la réalisation du réseau de récupération de calories depuis les condenseurs des deux nouveaux groupes de production d'eau glacée Trane, jusqu'aux cinq échangeurs de récupération de calories positionnés en local technique ventilation Zone D bis, en local Quatro et en sous-station du bâtiment 5 bis.

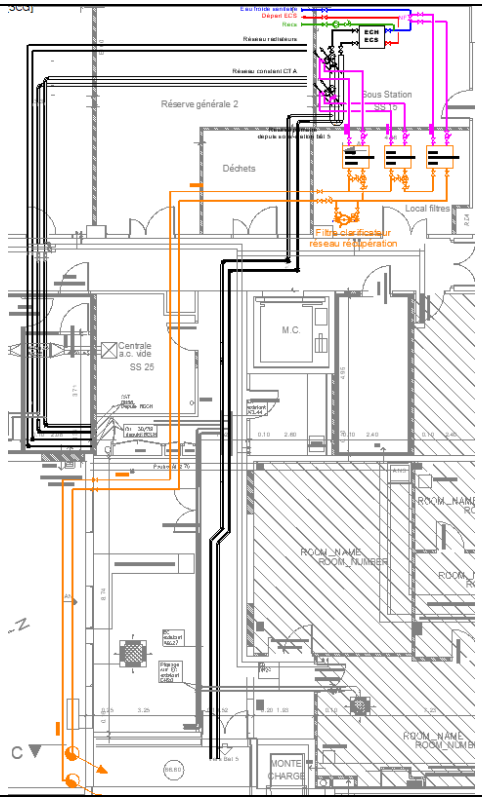
Schéma de principe de la production de froid avec récupération de calories aux condenseurs



Plan de principe de la production de froid avec récupération de calories aux condenseurs Niveau 2



Plan de principe de la production de froid avec récupération de calories aux condenseurs RDC bas bâtiment 5 bis



Le réseau de récupération eau chaude à créer sera réalisé en tube acier noir T10 suivant les prescriptions du chapitre 8.1.1. « Caractéristiques techniques des matériels ».

Un traçage électrique antigel sera prévu sur les tuyauteries installées à l'extérieur ainsi que son raccordement électrique.
Le repérage complet de l'installation en sous-station sera réalisé après calorifugeage, notamment le nom des circuits, et des flèches aux couleurs normalisées. Une étiquette numérotée avec chaînette sera installée sur chacun des équipements de robinetterie et répertoriée sur le schéma de principe hydraulique de l'installation.

Le supportage sera réalisé avec des accroches à rupture de pont thermique et colliers à la périphérie du calorifuge pour l'ensemble des réseaux eau chaude. Chaque antenne de dérivation sera munie de vannes d'isolement et de vannes d'équilibrage.

Le présent lot doit procéder à une passivation avec rinçages de l'ensemble des réseaux d'eau chaude suivant les indications du chapitre « caractéristiques techniques des matériels »
Les points de vidange et d'échappement soupape sont canalisés par un réseau en tube acier galvanisé vers le puisard ou le siphon de sol.
Les dérivations principales sont pourvues de robinets d'arrêt à boisseau sphérique l'aller sur le retour.
Des purgeurs automatiques seront implantés suivant les règles de l'art au niveau des points hauts et sur les collecteurs principaux.

Ce réseau sera isolé suivant les prescriptions techniques de calorifuge des réseaux de chauffage du chapitre 8.1.2 en coquille de laine de roche avec finition revêtement tôle isoxale à l'extérieur des bâtiments et finition PVC à l'intérieur des bâtiments et en locaux techniques.

Tous les équipements de robinetterie devront être calorifugées avec des coquilles rigides isolantes.
Les tuyauteries seront livrées nettoyées et bouchonnées aux extrémités.

Localisation :

- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC02.

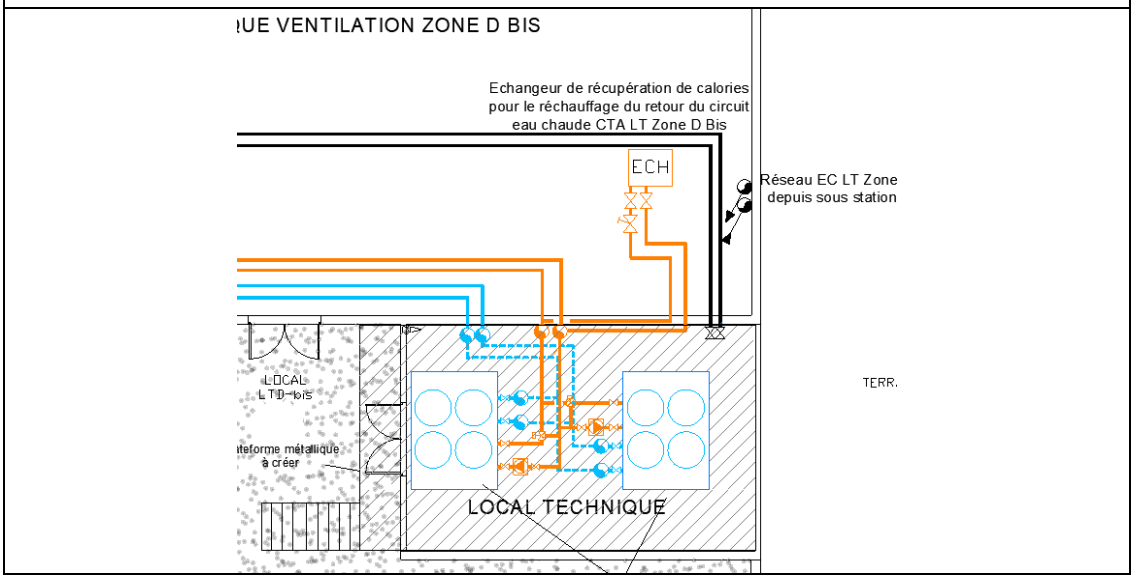
7.2.4 Echangeurs de récupération de calories

7.2.4.1 Echangeur de récupération de calories pour le réchauffage du retour du circuit CTA du LT ventilation Zone D bis

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose d'un échangeur à plaques pour la récupération des calories des deux nouveaux groupes froids Trane dont la puissance de réjection calorifique unitaire est de 225 kW. Il sera installé sur un socle en béton à créer dans le local technique ventilation de la Zone D bis.

L'échangeur de récupération sera de type à plaques Inox 316 L calorifugé avec joints nitriles haute température.
Il sera isolé avec une coquille rigide isolante.
L'échangeur sera dimensionné afin que les pertes de charge côté secondaire puissent être compensées par la pompe de circulation existante du circuit CTA.

Echangeur de récupération de calories pour le réchauffage du retour du circuit constant CTA du LT D bis



Caractéristiques performancielles :

Puissance thermique : **170 kW**.

Primaire eau chaude (côté circuit de récupération de calories) :
Débit d'eau : **14 m³/h**
Régime de température entrée/Sortie primaire **55°C/45°C**

Secondaire eau chaude (côté circuit CTA) :
Débit d'eau : **14 m³/h**
Régime de température entrée/sortie secondaire **42°C/52°C**

Equipements robinetterie à prévoir suivant chapitre « caractéristiques techniques des matériels » :

Côté primaire (circuit de récupération de calories) :

- Manomètre différentiel avec robinets d'isolement sur échangeurs.
- Thermomètres sur entrée et sortie échangeur côté secondaire.
- Vannes de réglage de type TA sur la sortie échangeur.
- Vannes isolements échangeurs.
- Equipements de purge et de vidange.
- Sondes de température avec doigt de gant sur entrée et sortie côté primaire échangeur.
- Vanne trois voies motorisée (avec vanne de bypass réglable pour compenser la perte de charge de l'échangeur en cas de fermeture) pour isoler l'échangeur en cas de température du circuit de chauffage à l'entrée du secondaire de l'échangeur supérieure à la température du circuit de récupération de calories en entrée du primaire échangeur.

Côté secondaire (circuit constant CTA Zone D bis) :

- Manomètre différentiel avec robinets d'isolement sur échangeurs.
- Thermomètres sur entrée et sortie échangeur côté secondaire
- Sondes de température avec doigt de gant sur entrée et sortie côté secondaire échangeur.
- Vannes de réglage de type TA sur la sortie échangeur.
- Vannes isolements échangeurs.

- Equipements de purge et de vidange.

Localisation :

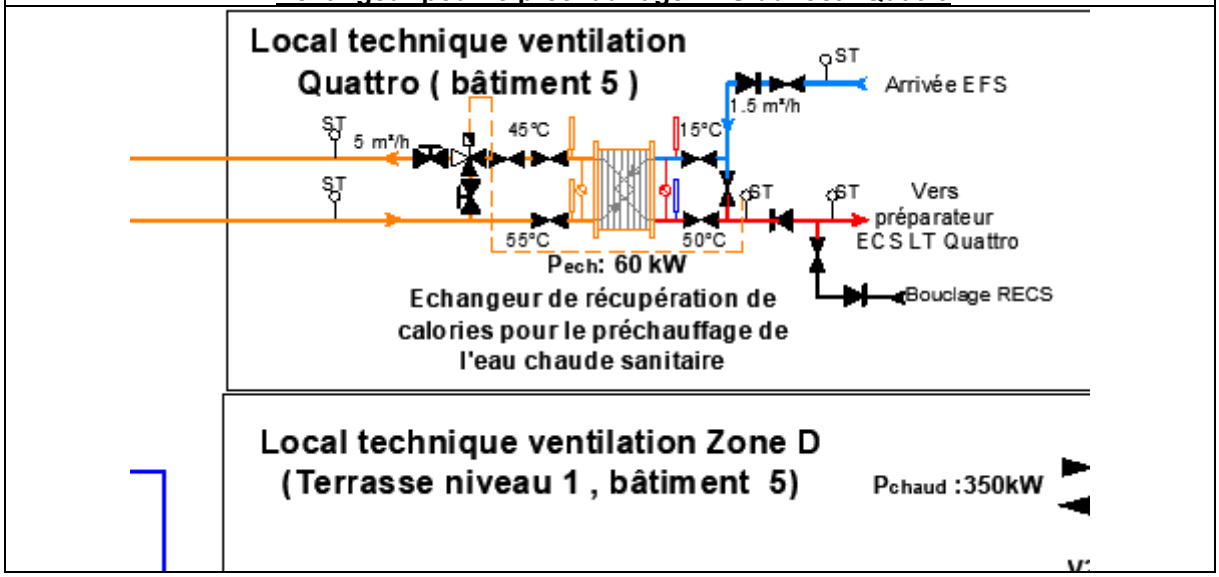
- En toiture terrasse du niveau 2 dans le local ventilation de la Zone D bis.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01

7.2.4.2 Echangeur de récupération de calories pour le préchauffage ECS du local Quatro

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose d'un échangeur à plaques pour la récupération des calories des deux nouveaux groupes froids Trane dont la puissance calorifique unitaire est de 225 kW. Il sera installé sera un châssis métallique à créer dans le local Quatro à proximité du préparateur existant.

Le primaire de cet échangeur sera raccordé au réseau de récupération de calories.
Au secondaire, il sera raccordé sur l'arrivée d'eau de ville en amont du préparateur ECS existant du local Quatro.

Echangeur pour le préchauffage ECS du local Quatro



L'échangeur de récupération sera de type à plaques Inox 316 L calorifugé avec joints nitriles haute température. Il devra être certifié ACS et sera calorifugé avec une coquille rigide isolante.

Caractéristiques performancielles :
Puissance thermique : **60kW**.

Primaire eau chaude (côté circuit de récupération de calories):
Débit d'eau : **5 m3/h.**
Régime de température entrée/Sortie primaire **55°C/45°C.**

Secondaire eau chaude sanitaire
Débit d'eau : **1.5 m3/h.**
Régime de température entrée/sortie secondaire **15°C/50°C.**

Equipements robinetterie à prévoir suivant chapitre « caractéristiques techniques des matériels » et devront être certifiés ACS.

Côté primaire (circuit de récupération de calories) :

- Manomètre différentiel avec robinets d'isolement sur échangeurs.
- Thermomètres sur entrée et sortie échangeur côté primaire
- Vannes de réglage de type TA sur la sortie échangeur.
- Sondes de température avec doigt de gant sur entrée et sortie côté primaire échangeur.
- Vannes isolements échangeurs
- Equipements de purge et de vidange.
- Vanne trois voies motorisée avec vanne de by-pass réglable pour compenser la perte de charge de l'échangeur en cas de fermeture.

Côté secondaire (réseau eau froide sanitaire) :

- Manomètre différentiel avec robinets d'isolement sur échangeurs.
- Thermomètres sur entrée et sortie échangeur côté secondaire
- Vannes isolements (certifiée ACS) échangeurs.
- By-pass échangeur avec vanne d'isolement certifiée ACS.
- Sondes de température sur entrée et sortie côté secondaire échangeur.
- Clapet anti-retour.

Localisation :

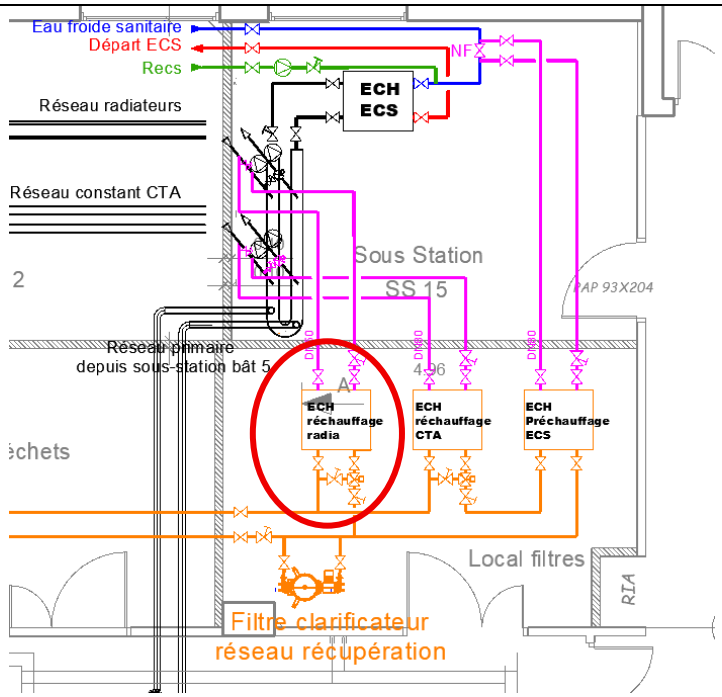
- Dans le local Quatro au niveau 3.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.2.4.3 Echangeurs de récupération de calories pour le réchauffage du retour du circuit radiateurs du bâtiment 5 bis

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose d'un échangeur à plaques pour la récupération des calories des deux nouveaux groupes froids Trane dont la puissance calorifique unitaire est de 225 kW. Il sera installé sur un bloc de béton à créer dans le local filtre à proximité de la sous-station du bâtiment 5 bis au RDC bas.

L'échangeur de récupération sera de type à plaques Inox 316 L calorifugé avec joints nitriles haute température.
Il sera isolé avec une coquille rigide isolante.
L'échangeur sera dimensionné afin que ses pertes de charge côté secondaire puissent être compensées par la pompe de circulation existante du circuit radiateurs.

Echangeur pour le réchauffage du circuit de chauffage en sous-station Bâtiment 5 bis
RDC bas



Caractéristiques performancielles :
Puissance thermique **: 50 kW**.

Primaire eau chaude (côté circuit de récupération de calories):
Débit d'eau : **4 m³/h**
Régime de température entrée/Sortie primaire **55°C/45°C**
Secondaire eau chaude de chauffage :
Débit d'eau : **2 m³/h**
Régime de température entrée/sortie secondaire **30°C/50°**C

Equipements robinetterie à prévoir suivant chapitre « caractéristiques techniques des matériels » :

Côté primaire (circuit de récupération de calories) :

- Manomètre différentiel avec robinets d'isolement sur échangeurs.
- Thermomètres sur entrée et sortie échangeur côté primaire
- Vannes de réglage de type TA sur la sortie de l'échangeur.
- Vannes d'isolement de l'échangeur
- Sondes de température avec doigt de gant sur entrée et sortie côté primaire échangeur.
- Equipements de purge et de vidange.
- Vanne trois voies motorisée (avec vanne de bypass réglable pour compenser la perte de charge de l'échangeur en cas de fermeture) pour isoler l'échangeur en cas de température du circuit de chauffage à l'entrée du secondaire de l'échangeur supérieure à la température du circuit de récupération de calories en entrée du primaire échangeur, ou bien en cas de température de sortie échangeur supérieure à la température de consigne de départ du circuit radiateurs de la sous-station du bâtiment 5 bis.

Côté secondaire (circuit régulé radiateurs du bâtiment 5 bis) :

- Manomètre différentiel avec robinets d'isolement sur échangeurs.
- Thermomètres sur entrée et sortie échangeur côté secondaire
- Vannes de réglage de type TA sur la sortie échangeur.
- Sondes de température avec doigt de gant sur entrée et sortie côté secondaire échangeur.
- Vannes isolements échangeurs
- Equipements de purge et de vidange.

Localisation :

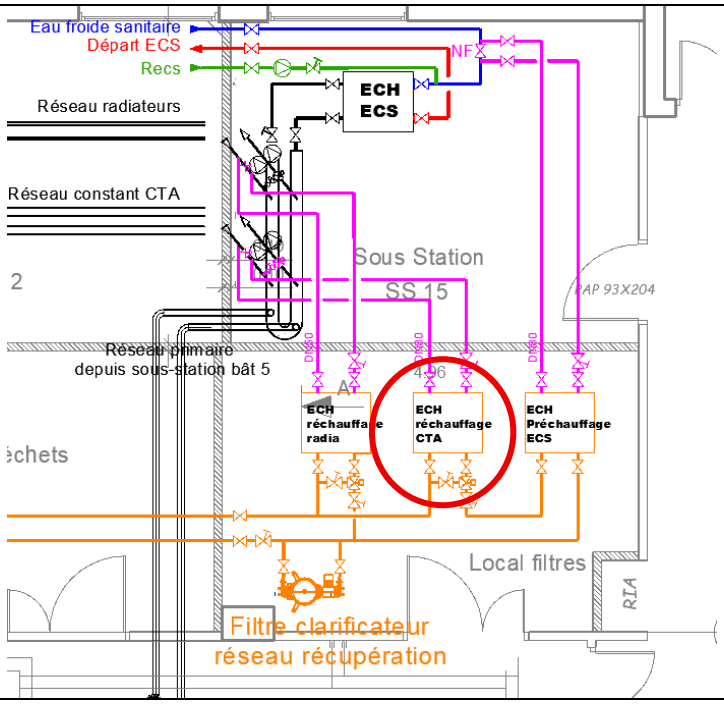
- Au RDC bas, en sous-station du bâtiment 5 bis.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC02.

7.2.4.4 Echangeur de récupération de calories pour le réchauffage du retour du circuit CTA du bâtiment 5 bis

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose d'un échangeur à plaques pour la récupération des calories des deux nouveaux groupes froids Trane dont la puissance calorifique unitaire est de 225 kW. Il sera installé sur un bloc de béton à créer dans le local filtre à proximité de la sous-station du bâtiment 5 bis au RDC bas.

L'échangeur de récupération sera de type à plaques Inox 316 L calorifugé avec joints nitriles haute température.
Il sera isolé avec une coquille rigide isolante.
L'échangeur sera dimensionné afin que ses pertes de charge côté secondaire puissent être compensées par la pompe de circulation existante du circuit CTA.

Echangeur de récupération de calories pour le réchauffage du retour du circuit constant CTA de sous-station du bâtiment 5 bis



Caractéristiques performancielles :

Puissance thermique : **170 kW**.

Primaire eau chaude (côté circuit de récupération de calories) :
Débit d'eau : **14 m³/h**
Régime de température entrée/Sortie primaire **55°C/45°C**

Secondaire eau chaude (côté circuit CTA) :
Débit d'eau : **14 m³/h**
Régime de température entrée/sortie secondaire **45°C/52°C**

Equipements robinetterie à prévoir suivant chapitre « caractéristiques techniques des matériels » :

Côté primaire (circuit de récupération de calories) :

- Manomètre différentiel avec robinets d'isolement sur échangeurs.
- Thermomètres sur entrée et sortie échangeur côté secondaire.
- Vannes de réglage de type TA sur la sortie échangeur.
- Vannes isolements échangeurs.
- Equipements de purge et de vidange.
- Sondes de température avec doigt de gant sur entrée et sortie côté primaire échangeur.
- Vanne trois voies motorisée (avec vanne de bypass réglable pour compenser la perte de charge de l'échangeur en cas de fermeture) pour isoler l'échangeur en cas de température du circuit de chauffage à l'entrée du secondaire de l'échangeur supérieure à la température du circuit de récupération de calories en entrée du primaire échangeur

Côté secondaire (circuit constant CTA sous-station 5 bis) :

- Manomètre différentiel avec robinets d'isolement sur échangeurs.
- Thermomètres sur entrée et sortie échangeur côté secondaire
- Sondes de température avec doigt de gant sur entrée et sortie côté secondaire échangeur.
- Vannes de réglage de type TA sur la sortie échangeur.
- Vannes isolements échangeurs.
- Equipements de purge et de vidange.

Localisation :

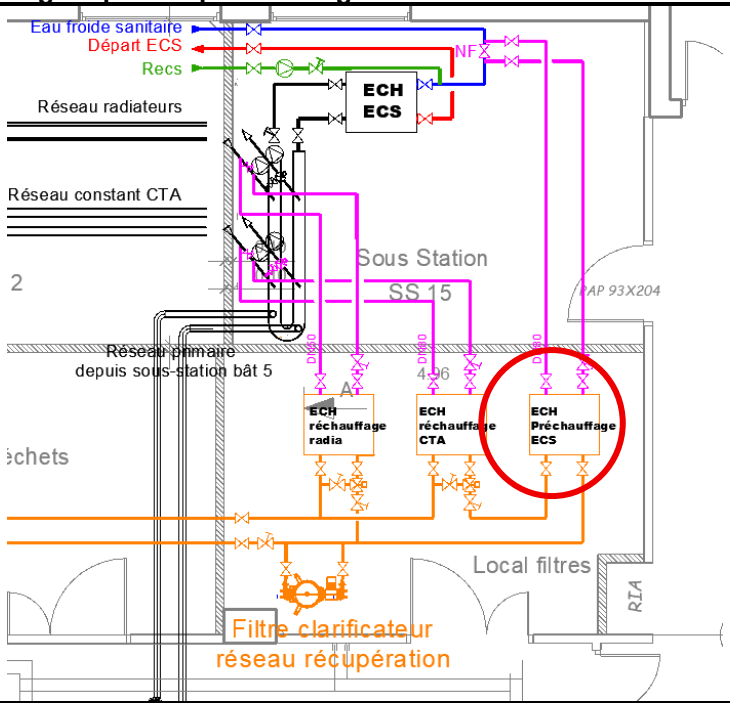
- Au RDC bas, en sous-station du bâtiment 5 bis.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC02.

7.2.4.5 Echangeur de récupération de calories pour le préchauffage ECS du bâtiment 5 bis

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose d'un échangeur à plaques pour la récupération des calories des deux nouveaux groupes froids Trane dont la puissance calorifique unitaire est de 225 kW. Il sera installé sur un bloc de béton à créer dans le local filtre à proximité de la sous-station du bâtiment 5 bis au RDC bas.

Le primaire de cet échangeur sera raccordé au réseau de récupération de calories.
Au secondaire, il sera raccordé sur l'arrivée d'eau de ville en amont du préparateur ECS existant du de la sous-station du bâtiment 5 bis. Il sera raccordé en série avec l'échangeur de réchauffage du retour de circuit constant CTA.

Echangeur pour le préchauffage ECS de la sous-station du 5 bis



L'échangeur de récupération sera de type à plaques Inox 316 L calorifugé avec joints nitriles haute température. Il devra être certifié ACS et sera calorifugé avec une coquille rigide isolante.

Caractéristiques performancielles :
Puissance thermique : **170kW**.

Primaire eau chaude (circuit de récupération de calories):
Débit d'eau : **14 m3/h.**
Régime de température entrée/Sortie primaire **55°C/45°C.**

Secondaire eau chaude sanitaire
Débit d'eau : **4 m3/h.**
Régime de température entrée/sortie secondaire **15°C/50°C.**

Equipements robinetterie à prévoir suivant chapitre « caractéristiques techniques des matériels » et devront être certifiés ACS.

Côté primaire (circuit de récupération de calories) :
- Manomètre différentiel avec robinets d'isolement sur échangeurs.
- Thermomètres sur entrée et sortie échangeur côté primaire
- Vannes de réglage de type TA sur la sortie échangeur.
- Sondes de température avec doigt de gant sur entrée et sortie côté primaire échangeur.
- Vannes isolements échangeurs
- Equipements de purge et de vidange.
- Vanne trois voies motorisée avec vanne de bypass réglable pour compenser la perte de charge de l'échangeur en cas de fermeture.

Côté secondaire (réseau eau froide sanitaire) :
- Manomètre différentiel avec robinets d'isolement sur échangeurs.
- Thermomètres sur entrée et sortie échangeur côté secondaire

- Vannes isolements (certifiée ACS) échangeurs.
- By-pass échangeur avec vanne d'isolement certifiée ACS.
- Sondes de température sur entrée et sortie côté secondaire échangeur.
- Clapet anti-retour

Localisation :

- Au RDC bas, en sous-station du bâtiment 5 bis.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC02.

7.2.5 Expansion et remplissage en eau douce du circuit de récupération de calories

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le dispositif de remplissage ainsi que le circuit d'expansion du circuit eau chaude de récupération d'énergie.

Equipements à prévoir conforme au chapitre « caractéristiques techniques des matériels » :

Alimentation eau de ville :

- Deux vannes d'isolements
- Un filtre à tamis.
- Un disconnecteur.
- Un compteur d'eau froide à émetteur d'impulsion.

Expansion :

- Deux soupapes de sécurité
- Vase expansion (capacité à déterminer).
- Un manomètre.
- Un pressostat manque d'eau

Protection anticorrosion :

- Un doseur à déplacement pour produit inhibiteur de corrosion

Localisation :

- Au niveau 2, en toiture terrasse du bâtiment 5 dans le LT D bis
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.2.6 Adoucisseur d'eau

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture d'un système d'adoucisseur sur l'arrivée d'eau de ville pour le remplissage des circuits d'eau glacée et de récupération de calories afin de traiter la dureté de l'eau de ville indiquée sur l'analyse d'eau jointe en annexe.

Marque : **BWT** (ou techniquement équivalent)

Il sera composé de :

- 1 pré filtre avanti pour retenir les impuretés de l'eau d'appoint réf : FILTRE AVANTI WF 1"
- 1 adoucisseur pour le remplissage réf : BWT PERLA PRO XS28
- Un produit de traitement anti corrosion suite à l'adoucissement de l'eau des réseaux. réf : SoluTECH Protection Intégrale Bid. 20L
- Une analyse de fin de travaux réf : SoluTECH Analyses CT

Localisation :

- Au niveau 2, dans le local ventilation du LT Zone D bis.

- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.2.7 Traitement et rinçage du réseau

Désembouage et rinçage des réseaux :

L'entrepreneur devra assurer le désembouage et le rinçage chimique de l'installation existante afin de maintenir la performance énergétique des circuits climatiques et leur fonctionnement nominal dans le temps.

Conformément aux règles de l'art et aux recommandations constructeurs un traitement d'eau complet de l'installation sera réalisé avant sa mise en service.

Il comprendra :

- Un lessivage complet du réseau sera effectué à l'aide d'un traitement sous ATEC CSTBat du type SoluTECH LESSIVAGE ET DESEMBOUAGE ou équivalent dosé à 5L/m3. Le traitement sera actif sur les boues, oxydes, le tartre et les proliférations organiques. Il devra impérativement être compatible tous métaux et protecteur de l'aluminium. Cette phase est indispensable pour éliminer la calamine d'un réseau neuf ou pour évacuer les boues sédimentées d'un réseau à rénover.
- Le réseau sera ensuite rincé jusqu'à obtention d'une eau claire sans particules ni coloration.
- Puis un traitement préventif multi-actions sous ATEC CSTBat de type SoluTECH PROTECTION INTEGRALE ou équivalent sera injecté dans le réseau à hauteur de 5L/m3. Il devra assurer une action antitartre, dispersant des oxydes et boues (y compris organiques), stabilisant du pH et anticorrosion tous métaux dont aluminium.
- Le PV de fin d'opération comprendra une analyse d'eau complète et la validation d'un dosage conforme et protecteur, réalisées avec le kit SoluTECH ANALYSES ou équivalent.

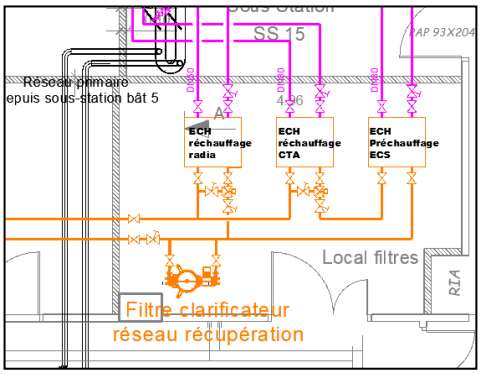
Tous les produits utilisés devront avoir l'agrément du ministère de la santé.

7.2.8 Filtre clarificateur

Afin d'éviter l'embouage des circuits, un filtre magnétique de type GROUPE CLARIFICATEUR BWT SOLUTECH 10/20 GTC (ou techniquement équivalent) sera installé en dérivation sur le retour du circuit de récupération de chaleur.

Ce groupe sera équipé d'une pompe de circulation, de vannes E/S et d'un détecteur de colmatage du filtre déclenchant la mise en sécurité de la pompe, alerte lumineuse et report GTC.

Il sera installé sur un massif béton à créer



Caractéristiques du filtre désembouteur :

- Filtre à poche avec barreau magnétique.
- Raccordement à brides.
- Corps en inox.
- Finesse de filtration : 25 µm.
- Débit nominal : A valider suivant contenance du réseau, environ 20% du débit nominal.
- Pression nominale : 10 bars.

Localisation :

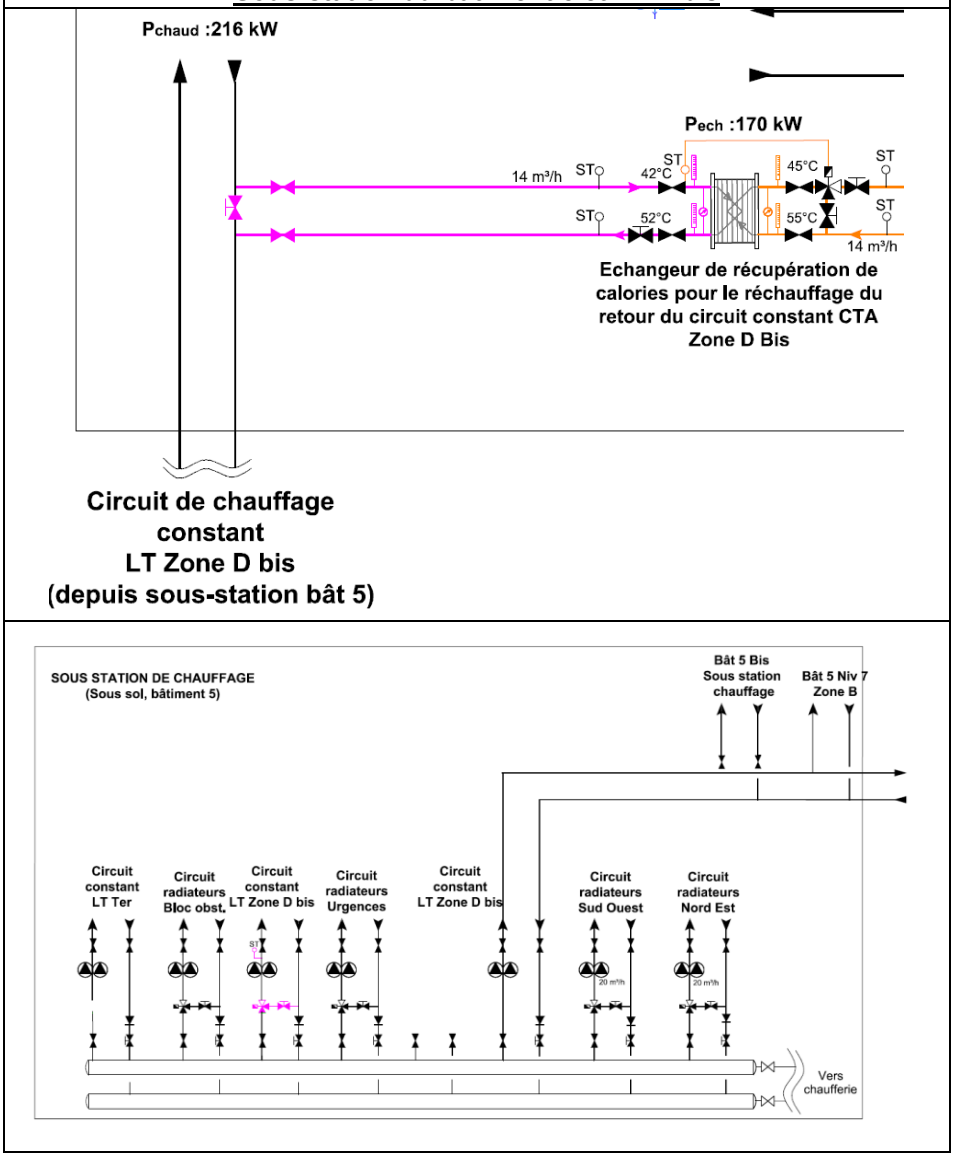
- Au RDC bas, dans le local filtre du bâtiment 5 bis.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe du réseau de récupération de calories CVC02

7.3 Modifications des réseaux de distribution secondaires

7.3.1 Modifications hydrauliques pour le raccordement de l'échangeur de récupération de calories du circuit CTA de la zone D bis

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le raccordement du secondaire de l'échangeur de récupération de calories sur le retour du circuit constant CTA dans le local ventilation Zone D bis. Deux piquages avec des vannes d'isolement seront prévus à cet effet sur le retour de circuit eau chaude. Une vanne de régulation trois voies et une sonde de température seront installées sur le départ secondaire d'eau chaude de la sous-station du bâtiment 5 avec une vanne de réglage de débit sur le by-pass.

Echangeur de réchauffage du circuit CTA
Sous-station du bâtiment 5 et LT D bis



Equipements robinetterie à prévoir suivant chapitre « caractéristiques techniques des matériels » :

- Vannes d'isolement sur chacun des 2 piquages pour le raccordement de l'échangeur de récupération de calories.
- Vannes de réglage de débit de type TA sur le by-Pass entre les piquages aller et retour vers échangeur de récupération.
- Vanne 3 voies avec vanne de réglage de débit sur le by-pass.
- Sonde de température avec doigt de gant sur le départ du circuit secondaire LT Zone D Bis.

Le réseau de chauffage à créer sera réalisé en tube acier noir T10 suivant les prescriptions du chapitre 8.1.1. « Caractéristiques techniques des matériels »
Ce réseau sera isolé suivant les prescriptions techniques de calorifuge des réseaux de chauffage du chapitre 8.1.2 en coquille de laine de roche avec finition PVC à l'intérieur des bâtiments et en locaux techniques.
Tous les équipements de robinetterie devront être calorifugés avec des coquilles rigides
Les tuyauteries seront livrées nettoyées et bouchonnées aux extrémités.

Localisation :

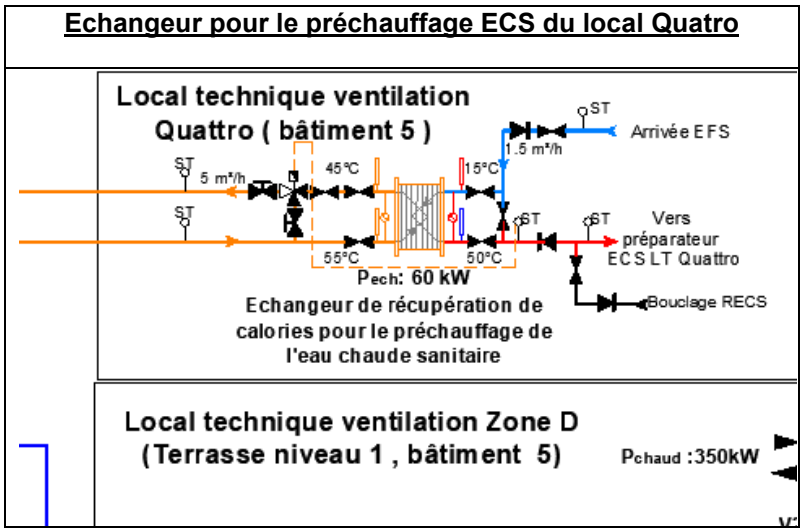
- Au RDC bas, dans la sous-station du bâtiment 5 et au niveau 2 LT D bis.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.3.2 Modifications hydrauliques du réseau d'eau de ville pour le raccordement de l'échangeur de récupération de calories pour le préchauffage ECS du local Quatro

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la modification du réseau d'alimentation d'eau de ville en amont du préparateur d'eau chaude sanitaire existant.
L'échangeur sera installé sera un châssis métallique à créer dans le local Quatro à proximité du préparateur existant et sera raccordé au secondaire sur l'arrivée d'eau de ville froide afin d'assurer le préchauffage de l'eau chaude sanitaire.

Le réseau sera réalisé en tube cuivre ou acier galvanisé et isolé par manchons de type armaflex épaisseur 13 mm.

Les équipements de robinetteries devront être certifiés ACS.



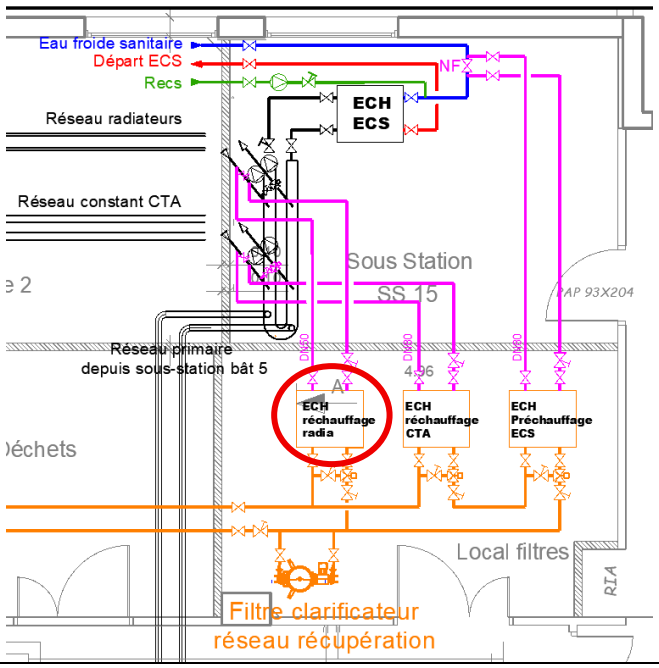
Localisation :

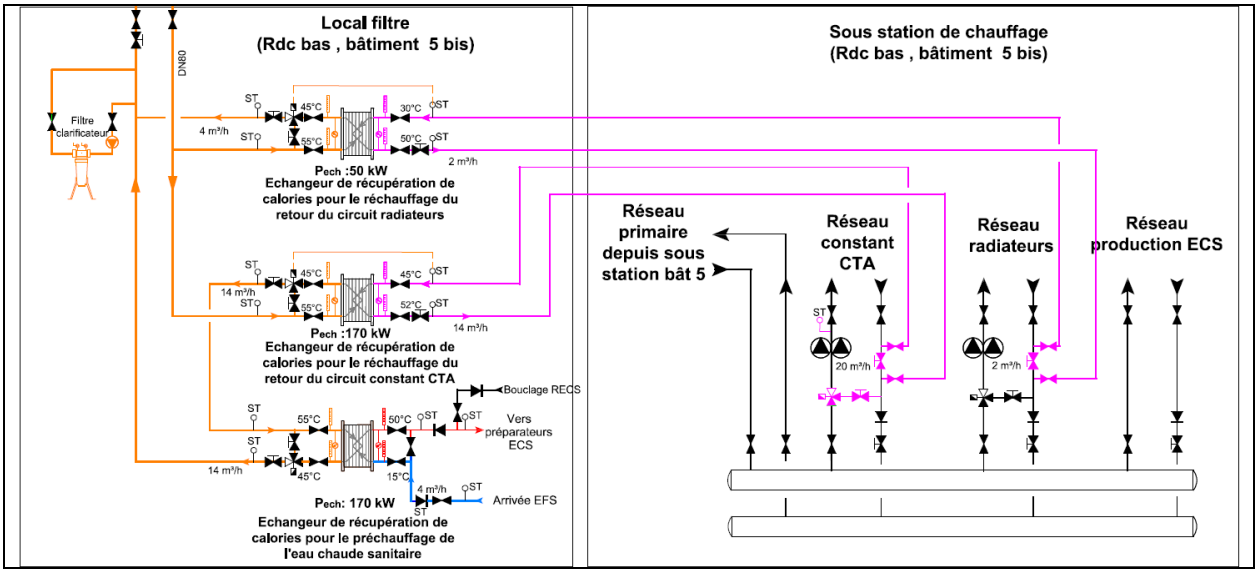
- Au niveau 3, dans le local Quatro.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.

7.3.3 Modifications hydrauliques pour le raccordement des échangeurs de récupération de calories au retour du circuit radiateurs du bâtiment 5 bis

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le raccordement du secondaire de l'échangeur de récupération de calories sur le retour du circuit eau chaude régulé radiateurs de la sous-station du bâtiment 5 bis. Deux piquages avec des vannes d'isolement seront prévus à cet effet sur le retour de circuit eau chaude de chauffage de la sous-station.
Le réseau de chauffage à créer sera réalisé en tube acier noir T10 suivant les prescriptions du chapitre 8.1.1. « Caractéristiques techniques des matériels »
Ce réseau sera isolé suivant les prescriptions techniques de calorifuge des réseaux de chauffage du chapitre 8.1.2 en coquille de laine de roche avec finition PVC à l'intérieur des bâtiments et en locaux techniques.

Echangeur de réchauffage du circuit radiateur
Sous-station du bâtiment 5 bis





Equipements de robinetterie à prévoir suivant chapitre « caractéristiques techniques des matériels » :

- Vannes d'isolement sur chacun des 2 piquages pour le raccordement de l'échangeur de récupération de calories.
- Vannes de réglage de débit de type TA sur le by-Pass entre les piquages aller et retour vers échangeur de récupération.

Localisation :

- Au RDC bas, dans le local filtre du bâtiment 5 bis.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe du réseau de récupération de calories CVC02.

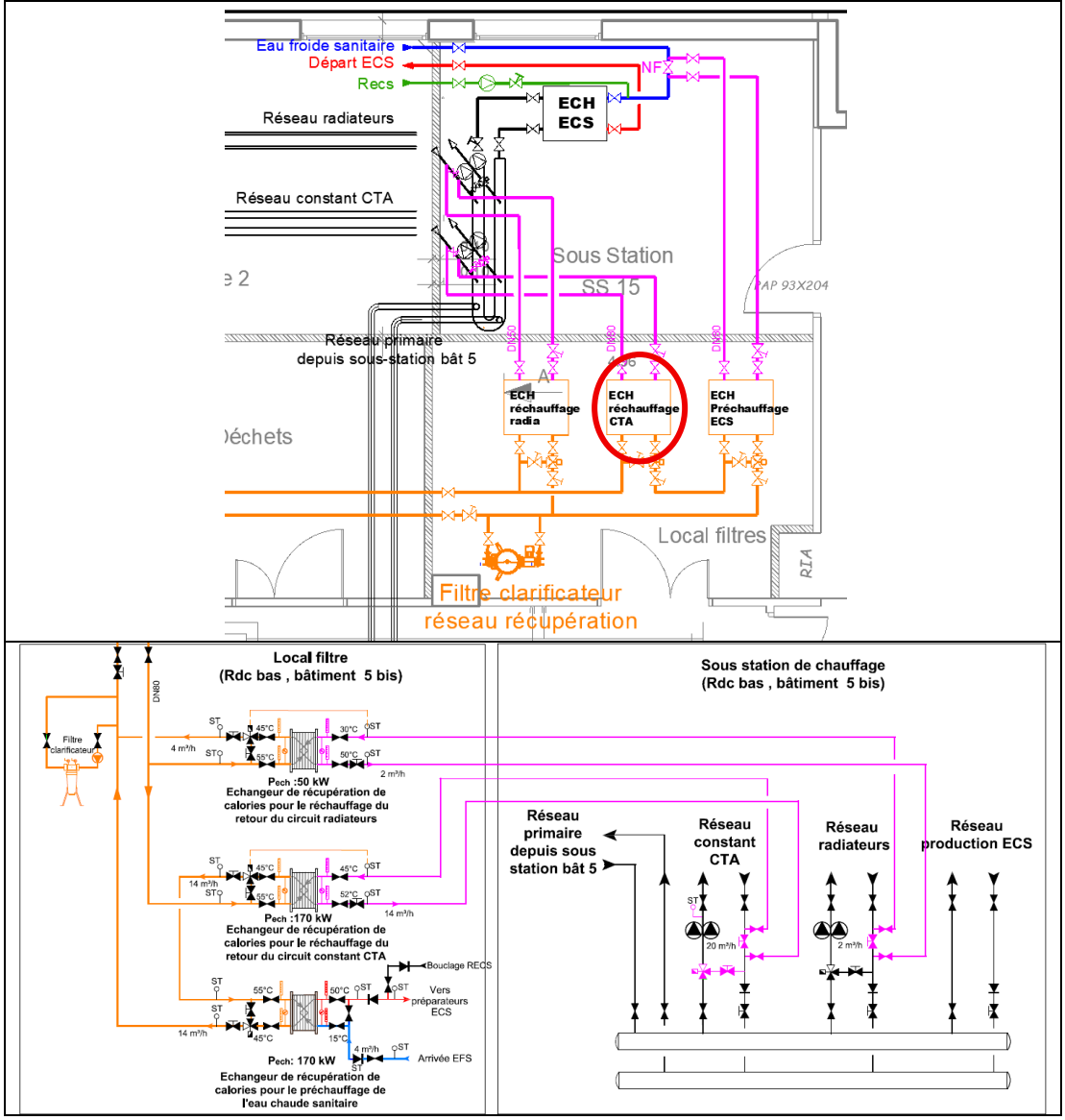
7.3.4 Modifications hydrauliques pour le raccordement de l'échangeur de récupération de calories au retour du circuit CTA du bâtiment 5 bis

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le raccordement du secondaire de l'échangeur de récupération de calories sur le retour du circuit eau chaude constant CTA de la sous-station du bâtiment 5 bis. Deux piquages avec des vannes d'isolement et l'installation d'une motorisée de régulation trois voies seront prévus à cet effet sur le retour de circuit eau chaude constant CTA de la sous-station.

Le réseau de chauffage à créer sera réalisé en tube acier noir T10 suivant les prescriptions du chapitre 8.1.1. « Caractéristiques techniques des matériels ».

Ce réseau sera isolé suivant les prescriptions techniques de calorifuge des réseaux de chauffage du chapitre 8.1.2 en coquille de laine de roche avec finition PVC à l'intérieur des bâtiments et en locaux techniques.

Echangeur de réchauffage du circuit CTA
Sous-station du bâtiment 5 bis



Equipements robinetterie à prévoir suivant chapitre « caractéristiques techniques des matériels » :

- Vannes d'isolement sur chacun des 2 piquages pour le raccordement de l'échangeur de récupération de calories.
- Vannes de réglage de débit de type TA sur le by-Pass entre les piquages aller et retour vers échangeur de récupération.
- Vanne 3 voies sur le départ secondaire avec vanne de réglage de débit sur le by-pass.
- Sonde de température avec doigt de gant sur le départ du circuit secondaire CTA.

Localisation :

- Au RDC bas, dans le local filtre du bâtiment 5 bis.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe du réseau de récupération de calories CVC02

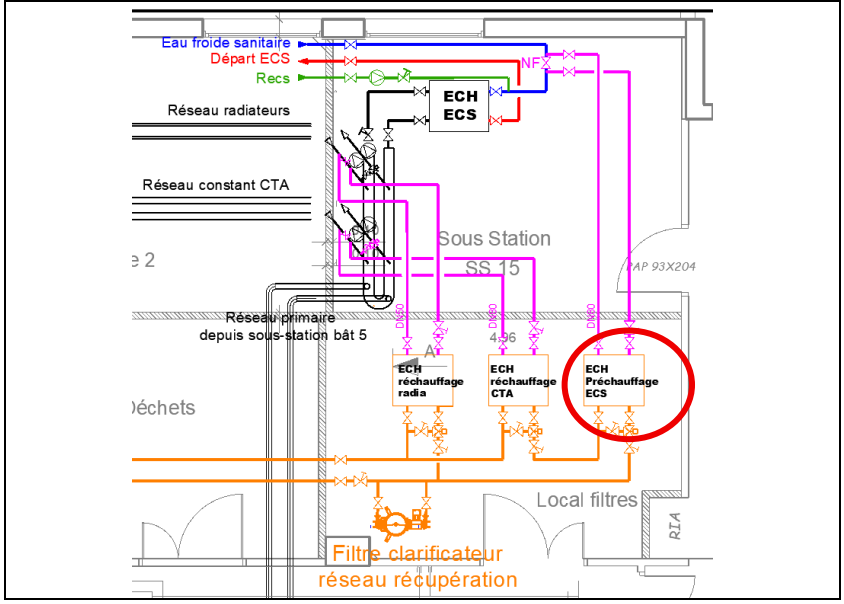
7.3.5 Modifications hydrauliques du réseau d'eau de ville pour le raccordement de l'échangeur de récupération de calories pour le préchauffage ECS du bâtiment 5 bis

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la modification du réseau d'alimentation d'eau de ville en amont du préparateur d'eau chaude sanitaire existant.

L'échangeur de récupération sera installé dans le local filtre sur un socle béton à proximité des préparateurs ECS et sera raccordé au secondaire sur l'arrivée d'eau de ville froide existante afin d'assurer le préchauffage de l'eau chaude sanitaire.

Le réseau sera réalisé en tube cuivre ou acier galvanisé et isolé par manchons de type Armaflex épaisseur 13 mm.
Les équipements de robinetteries devront être certifiés ACS

Echangeur de préchauffage ECS
Sous – station du bâtiment 5 bis



Localisation :

- Au RDC bas, dans le local filtre du bâtiment 5 bis.
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe du réseau de récupération de calories CVC02

7.4 Automatisme régulation

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des éléments de régulation de la production et distribution d'eau glacée, ainsi que du circuit de récupération de calories.

Dans le local technique ventilation de la Zone D bis au niveau 2 :

Une nouvelle armoire électrique dédiée à la production d'eau glacée avec écran d'affichage à intégrer en façade sera implantée à proximité des nouveaux groupes froids. Elle alimentera électriquement les équipements de contrôle de commande et de protection des nouveaux groupes froids.

Elle intégrera un automate de régulation **Schneider Electric SXWASPSBX10002** (ou techniquement équivalent) qui pilotera la production d'eau glacée et le circuit de récupération de calories, à savoir :

- Récupération des informations des groupes froids Trane (sondes de température, compteurs d'énergie, débits, % ouverture V3V, % de charge du groupe froid, etc.).
- Gestion de la cascade de régulation des deux groupes d'eau glacée.
- Pilotage des vannes deux voies motorisées du réseau d'eau glacée.
- Pilotage des pompes de récupération de calories.
- Pilotage des vannes trois voies du circuit de récupération de calories en amont des condenseurs des GF Trane pour réguler la température de départ du circuit de récupération de calories, et protéger les condenseurs en cas de température de retour trop basse

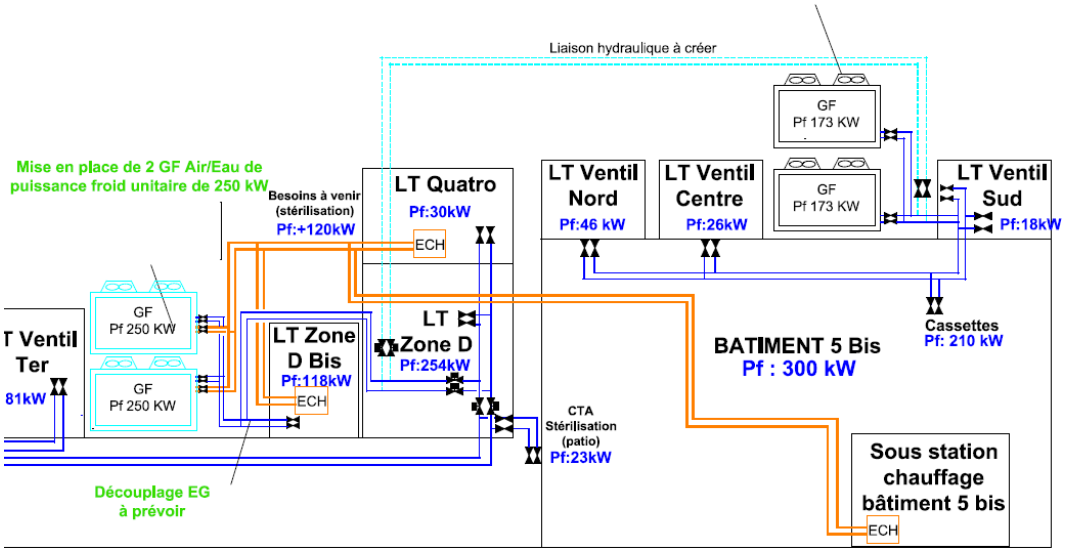
Les points d'entrées/sorties permettant le fonctionnement de équipements de régulation et la communication avec les pompes de circulation (état, débit, température, comptage d'énergie…) seront à intégrer. Une liaison Bacnet IP raccordera les différents équipements à cet automate.

Il supervisera les équipements de contrôle de commande et de protection à proximité du groupe froid à savoir :

- Alarme manque d'eau avec un pressostat de manque d'eau sera installé sur le réseau de récupération de calories.
- Récupération des informations des pompes de récupération de calories. (Gestion via l'automate Trane).
- Report de marche et de défaut de l'adoucisseur.
- Récupération des informations du compteur de calories du réseau de récupération de calories.
- Pilotage de la vanne trois voies en amont de l'échangeurs de récupération de calories raccordé au circuit constant CTA Zone D Bis en cas de température du circuit de chauffage à l'entrée du secondaire de l'échangeur supérieure à la température du circuit de récupération de calories en entrée du primaire échangeur

Une **imagerie dynamique détaillée** de la production d'eau glacée ainsi que du circuit de récupération de calories en sous-station de chauffage, adaptée à la charte graphique du client, est à prévoir dans la supervision, incluant toutes les remontées d'informations disponibles (sondes de T°C, compteurs énergies, débit, % ouverture V3V, % de charge des GF…)

Une imagerie dynamique complémentaire du réseau d'eau glacée (similaire à celle-ci-dessous) permettant de visualiser la passe hydraulique eau glacée entre le bâtiment 5 bis et les nouveaux groupes froids du bâtiment 5 est également à inclure. Le pilotage et la visualisation de l'ouverture des vannes deux voies motorisées vers le bâtiment 5 bis et vers le local ventilation Zone D est à prévoir. La communication du groupe froid n°1 du bâtiment 5 Bis existant sera reprise (Trane CGAF 052) et intégrée à la régulation.



Interface graphique tactile : **SCHNEIDER SXWADBUND10013** (ou techniquement équivalent)

Un historique (au minimum d'un an) du fonctionnement des deux groupes froids devra être créé et sera consultable depuis la supervision du site (relevé compteur eau glacée, relevé compteur de récupération de calories, % charge GF…)

Dans le local technique ventilation de la Zone D au niveau 2 :

Un nouvel automate de régulation de la marque **Schneider Electric SXWASPSBX10002 (ou techniquement équivalent)** sera à installer dans un nouveau coffret électrique.

Il supervisera les équipements de contrôle de commande et de régulation à proximité, à savoir :

- Alarme manque d'eau avec un pressostat de manque d'eau sera installé sur le réseau d'eau glacée.
- Report de marche et de défaut du filtre clarificateur du circuit d'eau glacée.
- Récupération des informations du compteur de calories du réseau d'eau glacée.
- Récupération des informations des pompes de circulation des circuits secondaires d'eau glacée.
- Pilotage des vannes deux voies motorisées pour assurer soit l'alimentation en eau glacée du bâtiment 5 Bis, ou l'alimentation en eau glacée du local technique ventilation Zone D.

Dans le local technique ventilation de la Zone Quatro au niveau 3 :

Les points d'entrées/sorties permettant le fonctionnement des équipements de régulation ci-dessous seront intégrés à l'automate existant dans l'armoire électrique du local ventilation Quatro :

- Fermeture de la vanne trois voies de régulation au primaire de l'échangeur de récupération de calories en cas de température de sortie d'eau de ville supérieure à 60°C en sortie d'échangeur.

En sous-station du bâtiment 5 bis au RDC bas

Un nouvel automate de régulation de la marque **Schneider Electric SXWASPSBX10002 (ou techniquement équivalent)** sera à installer dans un nouveau coffret électrique de régulation.

Il supervisera les équipements de contrôle de commande et de régulation proximité, à savoir :

- Isolement de l'échangeur de récupération de calories raccordé au circuit radiateur en cas de température du circuit de chauffage à l'entrée du secondaire de l'échangeur supérieure à la température du circuit de récupération de calories en entrée du primaire échangeur, ou bien en cas de température de sortie échangeur supérieure à la température de départ du circuit secondaire radiateurs.
- Isolement des échangeurs de récupération de calories raccordé au circuit constant CTA en cas de température du circuit de chauffage à l'entrée du secondaire de l'échangeur supérieure à la température du circuit de récupération de calories en entrée du primaire échangeur
- Fermeture de la vanne trois voies de régulation au primaire de l'échangeur de récupération de calories en cas de température de sortie d'eau de ville supérieure à 60°C en sortie d'échangeur.
- Régulation de la température de départ du circuit CTA Zone D Bis selon la courbe de chauffe.

En sous-station du bâtiment 5 au RDC bas

Les points d'entrées/sorties permettant le fonctionnement de équipements de régulation ci-dessous seront intégrés à l'automate existant dans l'armoire électrique de la sous station de chauffage du bâtiment 5 :

- Pilotage de la vanne trois voies de régulation de température à l'automate existant pour la régulation de la température de départ du circuit CTA (Courbe de chauffage à intégrer avec une température constante de départ de 50°C dès que la température extérieure dépasse 10°C, puis augmentation progressive de la température de départ jusqu'à 70°C lorsque la température extérieure est de 0°C)

La liste de points prévisionnelle à intégrer à chaque automate est fournie en annexe de ce CCTP.

Localisation :

- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.
- Suivant le plan de principe du réseau de récupération de calories CVC02

7.5 Electricité

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le raccordement électrique des équipements installés dans le cadre de ce projet.

En local technique ventilation Zone D bis :

Une nouvelle armoire électrique avec un écran affichage à intégrer en façade sera mis en place. Elle sera à raccorder électriquement depuis les attentes électriques fournies par l'hôpital dans le local ventilation Zone D Bis. Inclure l'ensemble des dispositifs électriques nécessaires dont un disjoncteur, le câblage et les chemins de câble.

Il alimentera électriquement les équipements suivants :

- La régulation des deux vannes trois voies motorisées du circuit de récupération de calories en amont du retour condenseurs des nouveaux groupes froids.
- La régulation de la vannes trois voies motorisée du circuit de récupération de calories en amont du préparateur raccordé sur le retour sur le circuit CTA.
- Les pompes simples du circuit de récupération de calories (Tri 400V).
- Compteur d'énergie sur le réseau primaire de récupération de calories.
- Traçage électrique du réseau de récupération de calories.
- Traçage électrique du réseau d'eau glacée.

- Régulation des groupes via l'automate Schneider
- Régulation de la température de départ du circuit secondaire eau glacée à 6°C via la régulation de la cascade des deux groupes froids.
- Adoucisseur sur l'arrivée d'eau de ville (Mono 230V).

Caractéristiques électriques d'un groupe froid :

- Alimentation électrique Simple - **400 V-50 Hz-3ph**
- Facteur de puissance : **0,87**
- Intensité maximale : **202.9 A**
- Intensité de démarrage : **294.42 A**
- Puissance absorbée maxi : **122.12 kW**

Le raccordement électrique des deux groupes froids **Trane CGAF 075 HE XLN EC R454B** en toiture-terrasse du bâtiment 5 se fera depuis la nouvelle armoire électrique à implanter dans le local ventilation Zone D Bis. Un compteur électrique sera à prévoir sur l'alimentation des groupes froids.

En local technique ventilation Zone D :

Un coffret d'alimentation électrique sera mis en place. Il sera à raccorder électriquement depuis la nouvelle armoire électrique du local ventilation Zone D Bis. Inclure l'ensemble des dispositifs électriques nécessaires dont un disjoncteur, le câblage et les chemins de câble.

Il alimentera électriquement les équipements suivants :
- Filtre clarificateur du circuit d'eau glacée (Mono 230V).
- Compteur de calories du circuit d'eau glacée.
- Les pompes doubles du circuits secondaire eau glacée vers LT Zone D bis (Mono 230V).
- Les pompes doubles du circuit secondaire eau glacée vers LT Zone D ou bâtiment 5 bis (Mono 230V).
- Les vannes deux voies motorisées des circuits secondaires eau glacée.

En local technique ventilation Quatro :

Les équipements suivants devront être raccordés au coffret d'alimentation électrique le plus proche :

- Régulation de la vanne trois voies motorisée en amont de l'échangeur de récupération de calories pour le préchauffage ECS

En sous-station du bâtiment 5 bis :

Un coffret d'alimentation électrique sera mis en place. Il sera à raccorder électriquement depuis le tableau divisionnaire le plus proche. Inclure l'ensemble des dispositifs électriques nécessaires dont un disjoncteur, le câblage et les chemins de câble.

Il alimentera électriquement les équipements suivants
- Régulation de la vanne trois voies motorisée en amont de l'échangeur de récupération de calories pour le réchauffage du circuit régulé radiateurs.
- Régulation de la vanne trois voies motorisée en amont de l'échangeur de récupération de calories pour le réchauffage du circuit CTA.
- Régulation de la vanne trois voies motorisée en amont de l'échangeur de récupération de calories pour le préchauffage ECS.
- Filtre clarificateur du circuit d'eau glacée (Mono 230V).
- Régulation de la vanne trois voies motorisée du circuit de distribution secondaire CTA.

En sous-station du bâtiment 5 :
Les équipements suivants devront être raccordés au coffret d'alimentation électrique le plus proche :
- Régulation de la vanne trois voies motorisée du circuit de distribution secondaire CTA.

L'ensemble des raccordements électriques sera à prévoir en câble U1000R02V.

Les installations électriques seront réalisées conformément au chapitre 8.2 des caractéristiques des matériels.
L'entrepreneur devra les raccordements des canalisations, et des différents appareillages au circuit de mise à la terre par l'intermédiaire de tresses en cuivre, y compris toutes les sujétions de pontage des vannes et de l'ensemble des appareillages ne garantissant pas une continuité électrique.

Protection anticorrosion :
A l'extérieur du bâtiment, les câbles chemineront dans des goulottes en aluminium ou en acier inoxydable 304 L et disposeront d'un capotage de protection du même matériau

Localisation :
- Suivant le schéma de principe de la production de froid SCH01.
- Suivant le plan de principe de la production de froid CVC01.
- Suivant le plan de principe du réseau de récupération de calories CVC02

8 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES MATERIELS

8.1 Installations hydrauliques eau glacée et eau chaude

8.1.1 Tuyauteries

Les canalisations seront réalisées :
- En tube acier noir soudable et filetable, série M, type L, jusqu'au Ø50/60 compris conformément à la norme NF EN 10255+A1,
- En acier étiré sans soudure, pour les diamètres supérieurs au Ø50/60 conformément à la norme NF EN 10216-1/A1,

Ces tubes seront préparés avec soin, et posés conformément aux règles de l'art. En particulier, les cintrages ne devront pas réduire la section de passage.
Les piquages seront réalisés dans le sens de la circulation et les coupes soigneusement ébavurées avant soudure.
Tous les déchets de filetage ou de soudure seront éliminés des réseaux et des filtres par le soufflage puis rinçage avant la pose des appareils.
Les traversées d'ouvrage seront toutes réalisées sous fourreau, fixés à la maçonnerie.
Ces fourreaux seront arrêtés au ras des parois, sauf en face supérieure des planchers où ils doivent dépasser de 5 cm par rapport au niveau du sol. Un bourrage sera exécuté par injection et sur la totalité du fourreau, entre ce dernier et le tube.
Tous les tubes seront soigneusement brossés et les soudures piquées et décapées. **Deux couches de peinture antirouille de couleur différente seront appliquées sur tous les tubes calorifugés ou non par la suite.**
Les essais en eau se feront avant la mise en œuvre du calorifuge.

Dispositifs de supportage :
Les canalisations seront fixées par colliers et supports anti-vibratiles en nombre suffisant pour éviter toute flèche ou contre-pente.
Les colliers seront munis de coquilles isolantes de la même nature que l'isolant retenu sur les canalisations.

La libre dilatation des conduites sera assurée par tous les dispositifs nécessaires pour éviter les bruits et les efforts anormaux sur les ouvrages ou les appareils notamment au droit des joints de dilatation structurels du bâtiment (lyres, compensateurs, patins, etc.…).
Les canalisations seront supportées par des colliers et tiges filetées en acier galvanisé, y compris visserie en acier galvanisé.

8.1.2 Calorifugeage

Réseau eau chaude chauffage

En Locaux techniques, locaux non chauffés, en faux plafond et gaines techniques :
Classe d'isolation de type 3 avec coquille de laine minérale (λ=0,04 W/m. °C), épaisseur suivant diamètre, revêtement PVC classe Bs3d0 y compris assemblage par rivets nylon. Les vannes ne seront pas calorifugées.
Les coudes, tés, réductions seront calorifugés. Les raccords de coquille seront correctement collés et les joints correctement réalisés. - Toutes les liaisons entre coquille devront être nettes, les pliures et les trous ne seront pas admis.
Le calorifuge ne sera pas interrompu au droit des supports.

Finitions :
- Canalisations extérieures : Tôle isoxale étanche à l'extérieur des bâtiments
- Sous-station et LT : Revêtement PVC.

Récapitulatif des épaisseurs d'isolant en fonction des sections de canalisation (Classe 3 selon la norme NF EN12828) :
- Jusqu'au Ø 33,7x2,9 inclus - 30 mm d'isolant
- Jusqu'au Ø 60,3x3,2 inclus - 40 mm d'isolant
- A partir du Ø 114,3x3,6 inclus - 50 mm d'isolant.

Réseau eau Glacée

Toutes les canalisations d'eau glacée seront calorifugées dans leur intégralité, y compris les organes de sectionnement, brides, filtres, corps de pompes, robinetteries, etc…

Nature isolant : Styrofoam (Mousse de polystyrène extrude à cellules fermées conductivité thermique 0.034 W/m °C, contenant un agent retardateur de propagation du feu + Une membrane (ARMACAL) constituée d'un multiplexe ALU-POLYESTER, et d'un enduit à base de copolymères acryliques arme d'une grille de verre. Les coudes seront préformés. Les coquilles isolantes dont le diamètre extérieur est supérieur à 170mm devront être cerclées tous les 0.5 ml.

Finitions :
- Canalisations extérieures : Tôle isoxale étanche à l'extérieur des bâtiments
- Sous-station et LT : Revêtement PVC.

Épaisseurs des calorifuges :
- 30 mm jusqu'au diamètre 40 mm,
- 40 mm jusqu'au diamètre 65 mm,
- 50 mm à partir du diamètre 80 mm

8.1.3 Soupape de sécurité

Conformément à la norme EN 12828, chaque générateur sera muni de soupape de sécurité, équipée :
- Dispositif de tarage non modifiable,
- Corps en fonte,
- Clapets et membranes en matériaux élastomère, type EPDM,
- Siège en bronze,

- Levier d'essai.

8.1.4 Thermomètre

Thermomètre industriel d'une hauteur de 200 mm, équipé :

- D'un capillaire à verre optique grossissant,
- D'un boîtier aluminium anodisé en forme de V
- D'un plongeur démontable en laiton (plonge de 63 mm minimum) Classe de précision 1% Plages de températures : 0 à 120°C pour l'eau chaude

Ils seront installés à hauteur d'homme avec un espace suffisant pour permettre l'accès du personnel, le démontage et les opérations de maintenance.

8.1.5 Manomètre

Ils auront une classe de précision 1.6 selon la norme NF-EN-837.1 Ils seront à cadran Ø63 mm minimum, à tube manométrique. Les graduations et chiffres seront noirs sur fond blanc, l'échelle sera définie selon la pression d'utilisation.

8.1.6 Purgeur automatique

Purgeur automatique à flotteur de petite capacité Ø15/21 PN10 comprenant :

- Un corps et un couvercle vissé en laiton,
- Un flotteur et un mécanisme en acier inoxydable,
- Une étanchéité par joint torique sur portée conique - une valve d'isolement.

8.1.7 Disconnecteur

L'ensemble comprendra un clapet amont, une chambre à zone de pression réduite avec soupape d'évacuation à l'air libre, un clapet aval et un ensemble de robinet de purge.
De classe BA, il sera conforme à la norme NF Antipollution (NF-P 43.010).
Le corps, le couvercle et la flasque en bronze.
Le ressort et le système de blocage seront en acier inoxydable.
Les membranes et joints toriques seront en nitrile et les clapets en matériau élastomères.
Ce matériel sera impérativement équipé, à l'amont, d'une vanne et d'un filtre à tamis et à l'aval d'une vanne d'isolement.
Il pourra être de marque SOCLA (DANFOSS), série BA 2760 ou techniquement équivalent.

8.1.8 Filtre à tamis

Ils comprendront :

- Un corps en laiton,
- Une crépine en acier inox permettant la rétention de particules de taille > à 80 microns.
- Robinet de rinçage en laiton.

8.1.9 Vanne d'isolement et de vidange

Elles seront étanches, à fermeture 1/4 tour PN16, à boisseau sphérique, passage intégral jusqu'au DN50, à papillon pour les diamètres supérieurs.
Les vannes à boisseau sphériques disposeront d'un corps en laiton avec poignée de type levier en aluminium plastifié. Elles seront montées avec au moins un raccord union permettant leur démontage.

Les vannes à papillon seront constituées d'un corps en fonte FGS 450.10, équipées d'oreilles permettant de maintenir la vanne en place même en cas de démontage en aval, d'un papillon en fonte GS nickelée ou en inox, d'un axe en inox, d'une manchette en matériau élastomère EPDM et d'une poignée de manœuvre en matériau composite.
Elles seront installées à hauteur d'homme avec un espace suffisant pour permettre l'accès du personnel, le démontage et les opérations de maintenance.

8.1.10 Vanne d'équilibrage

Robinet permettant l'équilibrage et la lecture du débit d'eau.
Pour les diamètres inférieurs au DN50, elles seront en alliage d'aluminium et taraudées et pour les diamètres supérieurs au DN50, elles seront en fonte, à bride.
Elles permettent un réglage du débit par poignée indiquant le nombre de tours et 1/10° de tour. Mesure de la pression différentielle et du débit par 2 prises de pression. Isolement avec étanchéité par joints EPDM.
Elles seront installées à hauteur d'homme avec un espace suffisant pour permettre l'accès du personnel, le démontage et les opérations de maintenance.

8.1.11 Compteur de calories

Ils comprendront :
Un compteur à ultrasons, avec émetteur à impulsion de caractéristiques métrologiques Classe 2 selon EN 1434-1. Il sera constitué d'un corps en acier revêtu de P.T.F.E. avec raccords à brides
Une plage de températures de fonctionnement comprise entre +5°C et +150°C)
Il sera installé à hauteur d'homme avec un espace suffisant pour permettre l'accès du personnel, le démontage et les opérations de maintenance.
Un jeu de sonde de température sur réseau hydraulique, les sondes seront compatibles avec l'intégrateur d'énergie thermique, elles seront de type Pt500. Elles seront montées sur doigts de gant avec implantation symétrique sur les tuyaux concernés, les têtes de sondes seront calorifugées (t° maxi de 150 °C),

Un intégrateur d'énergie thermique configuré pour recevoir des données d'entrées de type à impulsion pour le comptage et le calcul des consommations comprenant :
Une partie utilisée pour : la mesure et les tests métrologiques, l'horloge interne, la connectique pour la base de l'intégrateur, la mémoire, l'intégrateur, le module communiquant pour la remontée éventuelle de données sur GTC.

8.1.12 Traçage des réseaux

Le traçage électrique permettra le maintien hors-gel des canalisations.

L'installation comprendra à minima :
Un ruban chauffant autorégulant constituer de deux fils de cuivre noyés dans une polyoleline irradiée dont la propriété est d'être conductrice à froid mais de moins en moins conductrice proportionnellement à l'élévation de température. Le tout sera enveloppé dans un ensemble de gaine de protection et de gaine métallique tressée protégés par une surgaine. Le ruban chauffant sera autorégulant et permettra le maintien à température souhaitée.
Les organes de connections permettant l'alimentation, terminaison et les éventuelles dérivations de chaque ruban.
Un thermostat avec sonde de contact permettant la mise en marche automatique du dispositif et la coupure dès que la température de 5°C est atteinte.
Un étiquetage à poser sur le calorifuge tous les 3 mètres pour signaler la présence du câble. Les étiquettes seront en matière plastique gravée type dilophane.

Mode de pose à respecter :
Le ruban sera installé sur la partie inférieure des tuyauteries et à l'extérieur des coudes.
La fixation sera effectuée par colliers de serrage type « rislan ».

8.2 Installations électriques

8.2.1 Armoires électriques

- Les dimensions ne seront pas obligatoirement conformes aux exécutions standards, l'armoire pouvant être fabriquée à la demande de façon à être installée aux emplacements prévus,
- Elle sera de type fermé, étanche aux poussières, constituée par une enveloppe métallique en tôle d'acier minimum 20/10 mm, protégée contre la corrosion par un décapage et un revêtement anti phosphatant, deux couches d'apprêt anti-corrosif et deux couches de peinture glycérophtalique de couleur blanc RAL 9010
- La rigidité de l'enveloppe devra être suffisante pour résister à toutes les contraintes dynamiques et thermiques pouvant résulter d'un court-circuit, ainsi qu'aux chocs et percussions dus au fonctionnement normal de l'appareillage,
- Elle comportera en façade avant une ou plusieurs portes avec joint d'étanchéité et paumelles Invisibles, fermant par crémone et clé (clé unique pour l'ensemble des armoires),
- Une poche à plans largement dimensionnée sera installée à l'intérieur de la porte,
- Tout le matériel devra être installé sur châssis en fer profilé DIN et être facilement accessible par la Face avant de l'armoire, en vue de sa fixation, son raccordement, son entretien et éventuellement son remplacement,
- Tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut. Aucun pont ne devant exister l'appareil en appareil, la distribution sera réalisée par un jeu de barres de distribution en cuivre,
- Montées sur support,
- Chaque appareil sera repéré par **une étiquette gravée en plastique** indiquant l'utilisation et le repérage conformément au schéma, le repérage indiquera en clair le nom des locaux ou des appareils alimentés,
- Le câblage de la télécommande sera réalisé en fil H07 V-K (U 500 SV) d'une section minimum 1.5 mm² installé sous goulotte plastique et en torons fixés sur les portes,
- Tous les conducteurs devront être numérotés. Ils porteront à chaque extrémité un porte-étiquette en matière plastique, les repères correspondront aux plans et schémas d'exécution,
- Les câbles extérieurs ne devront pas aboutir directement sur les appareils. Le raccordement sera effectué soit sur un jeu de barres intermédiaire, facilement accessible pour les fortes sections, soit sur un bornier général dont les bornes seront numérotées,
- Les entrées de câbles seront réalisées par presse-étoupe, seuls, seront retenus les arrivées où départs par le dessous ou le dessus,
- Sur toute la longueur, une barre en cuivre sera installée pour la mise à la terre de l'ensemble et le raccordement des différents départs, en aucun cas il ne sera accepté de regroupement sur une seule borne de plusieurs conducteurs de terre,
- Les portes, lorsqu'elles seront équipées de matériel électrique, seront mises à la terre par l'intermédiaire d'une tresse en cuivre étamée aux boulonnages,
- Une bonne ventilation devra éviter toute élévation anormale de température à l'intérieur,
- Les différents appareillages et principalement les disjoncteurs devront être équipés de capots cachebornes,
- Elle comportera convenablement réparti un emplacement de réserve égal au minimum à 30% de l'espace occupé,
- L'armoire sera fixée solidement au mur sur fers profilés et scellés.
- Dans tous les cas, la hauteur par rapport au sol sera telle que l'appareillage de commande et de signalisation soit accessible à hauteur d'homme, sans interposition d'échelle, de marchepied, etc.
- Les dispositions de protection devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans l'installation.

Compatibilité électromagnétique :
Les câbles de liaison des organes de régulation, mêmes s'ils sont blindés, n'emprunteront pas les conduits des câbles de puissance, et ne seront pas placés en voisinage et parallèlement à ceux-ci.

Chaque armoire comprendra :

- 1 disjoncteur général avec coupure apparente disposée sur le côté ; il comprendra une bobine à émission.
- Sur la face avant : 1 voyant bleu pour mise sous tension
- Sur la face avant et pour chaque appareil à alimenter et à commande : 1 voyant rouge pour défaut et 1 voyant vert pour marche
- 1 test lampe
- 1 alarme sonore et/ou visuelle pour défaut
- 1 bouton poussoir d'arrêt d'urgence agissant sur la bobine à émission du disjoncteur général.
- 1 collecteur général de terre implanté à proximité du câble d'alimentation générale et éloigné de tout répartiteur, toron de câbles

8.2.2 Raccordements électriques

Chaque circuit monophasé terminal ne devra pas alimenter plus de 5 appareils ni une puissance supérieure à 7 kW. Dans le cas d'une alimentation triphasée, on veillera à ce que les intensités parcourant les trois phases au niveau de chaque armoire divisionnaire et de l'armoire générale soient équilibrées.

- Le raccordement des appareils par prise de courant sera formellement interdit.
- Les canalisations répondront aux exigences de la norme NF C 15.100. Les conducteurs actifs (phases + neutre) d'un même circuit et le conducteur de protection devront être de même section
- Les appareils seront munis d'un conducteur de terre.
- Le raccordement sur le bornier sera effectué à l'aide de cosses serties à la pince.
- La chute de tension entre l'origine de l'installation le TGBT (tableau Général Basse Tension) et le point d'utilisation devra être inférieure à 5%.

8.2.3 Liaisons électriques

- Toutes les liaisons entre les armoires et les appareils électriques seront disposés sur des chemins de câbles, sous goulottes ou sous tubes en plastique.
- Les chemins de câbles seront de type métallique en tôle ajourée galvanisée à chaud.
- Ils seront obligatoires à partir d'une quantité de câble supérieure à 5.
- Les chemins de câbles et les goulottes devront être largement dimensionnés pour permettre la mise en place des câbles. Si la pose des câbles est jointive, il devra être tenu compte des facteurs de correction de la norme NF C 15-100 dans le choix de leur section.
- L'ensemble des chemins de câbles sera relié au circuit de terre par câblette de cuivre nu de 25 mm2 de section crampée sur toute la longueur par bornes bimétal.
- Les canalisations électriques seront déterminées en fonction des intensités, des longueurs et des organes de protection, conformément à la norme NF C 15-100 et seront obligatoirement de la série U 1000 RO 2V.
- Les sections des conducteurs de protection seront choisies en fonction des sections de conducteurs de phase conformément à la norme C 15-100.

9 ANNEXES

Liste des documents techniques en complément du CCTP :

- CH Morvan - Bât 5 - Zone D bis - Schéma de principe de la production de froid SCH01.
- CH Morvan - Bât 5 - Sous-station chauffage - Schéma de principe hydraulique - SCH02
- CH Morvan - Bât 5 bis - Schéma de principe eau glacée SCH03.
- CH Morvan - Bât 5 - Zone D bis - Plan de principe de la production de froid CVC01.

- CH Morvan - Bât 5bis - Plan de principe du réseau de récupération de calories CVC02
- CH Morvan - Liste de points GTB – LT Zone D bis.
- CH Morvan - Liste de points GTB – LT Zone D.
- CH Morvan - Liste de points GTB – LT Quatro.
- CH Morvan - Liste de points GTB – LT Sous-station 5 bis.
- CH Morvan - Liste de points GTB – LT Sous-station 5.
- Analyses d’eau des réseaux d’eau glacée Zone D Bis / Zone D / Bât 5 Bis
- Etude de structure de l’emplacement des futurs groupes froids
- CH Morvan - Bât 5 Zone D Bis- DPGF - Refonte de la production d’eau glacée