



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Installation d'un groupe de froid Bâtiment Alfred Krug - Hôpital central

PE Pièces Ecrites	CCTP – CVC pour augmentation de la puissance de rafraichissement sur la boucle d'eau glacée	Ind. A
Rédaction MHo	Vérification	24/04/2026

SOMMAIRE

1.	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	3
1.1	OBJET DE LA CONSULTATION	3
1.2	DOCUMENTS DE BASE.....	3
1.3	PILOTAGE – COORDINATION DU CHANTIER	3
1.4	HYGIENE ET SECURITE	4
1.5	RECONNAISSANCE.....	4
1.6	VISITES ET INVESTIGATIONS.....	4
1.7	RENDEZ-VOUS DE CHANTIER	4
1.8	ECHANTILLONS ET MAQUETTES.....	5
1.9	USAGE DE MATERIELS ET ENGINS	5
1.10	TRAVAUX ET FOURNITURES ACCESSOIRES	5
1.11	LIVRAISON ET STOCKAGE DES MATERIAUX	6
1.12	DIMENSIONS ET QUALITE DES MATERIAUX	6
1.13	MATERIAUX ET PROCEDES NON TRADITIONNELS	7
1.14	MATERIAUX DE SYNTHESE	7
1.15	MATERIAUX DEFECTUEUX.....	7
1.16	MATERIAUX DE SUBSTITUTION	7
1.17	PROTECTION DES OUVRAGES	8
1.18	TROUS - SCHELEMENTS - CALFEUTREMENTS – RACCORDS.....	8
1.19	NUISANCES.....	8
1.20	ESSAIS ET VERIFICATION DE LA QUALITE	9
1.21	DOSSIER D'EXECUTION.....	9
1.22	DOCUMENTS DES OUVRAGES EXECUTES.....	9
1.23	GARANTIES	10
2.	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	10
2.1	Références réglementaires	10
2.2	Préambule	11
2.3	Objet	11
2.4	Insertion dans la boucle	12
2.5	Description technique de l'installation	13
2.5.1	<i>Groupe Froid</i>	13
2.5.2	<i>Emplacement et manutention</i>	14
2.5.3	<i>Raccordement hydraulique extérieur</i>	15
2.5.4	<i>Raccordement hydraulique intérieur</i>	15
2.5.5	<i>Prestation supplémentaire éventuelle obligatoire : Passage caméra</i>	16
2.5.6	<i>Raccordement électrique et communication</i>	16
2.5.7	<i>Qualité, sécurité et plan de prévention</i>	18
2.6	Garantie et maintenance	18
2.6.1	<i>Documents à fournir</i>	18

2.6.2 <i>Critère de choix</i>	18
2.7 ANNEXES.....	19

1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

1.1 OBJET DE LA CONSULTATION

Lieu : Hôpital central

Le présent projet consiste à rajouter de la puissance de refroidissement de 510 kW sur une boucle d'eau glacée desservant notamment les bâtiments KRUG, VIDELANGE et CHALNOT.

Le présent lot est un lot unique à dominante CVC. L'offre de l'entrepreneur devra être "tous corps d'état" relatifs aux installations de génie climatique, intégrant sans réserve les travaux de Gros-Œuvre, d'Électricité/Régulation ainsi que les moyens de levage et manutention nécessaires à la parfaite exécution du chantier.

1.2 DOCUMENTS DE BASE

Les Entrepreneurs sont réputés avoir, de par leurs qualifications professionnelles, pleine et entière connaissance des lois, décrets, règlements, circulaires, etc. régissant les travaux de construction des bâtiments.

Sauf dérogations apportées au cours du CCTP, la qualité des matériaux et leur mise en œuvre devront être réalisées conformément aux stipulations ci-après et en particulier :

- Des prescriptions 665 du DTU et spécifications du REEF,
- Des circulaires du ministère de l'Économie et des Finances,
- Des normes AFNOR, USE, etc.
- Des avis techniques du CSTB,
- Des règlements sanitaires,
- Du code de la législation du travail,
- Ensemble des règles professionnelles,
- Ensemble des normes éditées par l'Association Française de Normalisation,
- Ensemble des avis techniques et prescriptions générales éditées,
- Recommandations, règles techniques et Arrêtés des divers organismes agréés ou professionnels.
- Les règles de sécurité éditées par le Ministère du Travail.
- Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP).
- Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP).
- Législation et réglementation relatives :
 - À la protection contre les risques d'incendie et de panique,
 - Au type d'immeuble et à son classement.

1.3 PILOTAGE – COORDINATION DU CHANTIER

La maîtrise d'ouvrage, avec l'appui d'un AMO, assurera le pilotage du chantier et règlera les interventions auprès du titulaire du présent lot. Le titulaire du lot devra faire le relais auprès des différentes entreprises (en cas de sous-traitance) qu'elle engagera dans le respect des délais et conformément au planning prévisionnel des travaux qui sera établi par la Maîtrise d'Ouvrage avec l'entreprise pendant la phase

préparatoire et approuvé par tous les intervenants. Ce planning sera revu, confirmé ou ajusté si nécessaire au fur et à mesure de l'avancement des travaux à chaque rendez-vous de chantier.

1.4 HYGIENE ET SECURITE

L'Entrepreneur du présent lot assure sous sa responsabilité personnelle, la bonne tenue, l'ordre, l'hygiène, la surveillance et la sécurité du chantier, de ses abords et de la voirie publique, conformément aux lois, décrets, règlements de police, de voirie, d'hygiène ou autres dont il ne sait plaider l'ignorance et conformément aux usages des professions du bâtiment, de telle sorte que le Maître d'Ouvrage ne soit jamais inquiété, ni poursuivi à ce sujet.

L'Entrepreneur devra se conformer au décret n° 94 1159 du 26 décembre 1994 concernant la sécurité et la protection de la santé lors des opérations de bâtiment (date d'application : 01 janvier 1996).

1.5 RECONNAISSANCE

L'Entreprise attributaire du présent lot sera réputée avoir pris connaissance des lieux, des difficultés d'exécution, des moyens d'accès, etc. Il devra organiser son chantier de manière à ne pas gêner les autres intervenants pour l'exécution de leurs travaux.

Il signalera à la Maitrise d'Ouvrage toute incohérence avec les plans avant la remise de son offre.

1.6 VISITES ET INVESTIGATIONS

L'entrepreneur est tenu de laisser à tout moment les représentants, du Maître d'Ouvrage, du bureau de contrôle et du CSPS, pénétrer sur le chantier et le visiter. Ils doivent prendre toutes les dispositions pour leur permettre d'exercer utilement leur contrôle.

Ces représentants pourront, faire arrêter tout ou partie des travaux en cours, si leur exécution ne leur paraît pas conforme aux stipulations du marché et aux règles de l'Art, ou si la qualité des matériaux employés leur paraît insuffisante.

1.7 RENDEZ-VOUS DE CHANTIER

L'entrepreneur est tenu d'assister à tous les rendez-vous de chantier périodiques sans convocation spéciale et à tous les rendez-vous exceptionnels qui lui seront expressément notifiés.

Il ne pourra se faire représenter qu'avec l'accord de la Maitrise d'Ouvrage ; leur représentant qualifié devra posséder les connaissances nécessaires et disposer des pouvoirs lui permettant de prendre au nom et place de l'Entrepreneur, toutes décisions utiles et de donner au personnel les ordres en conséquence.

L'absence d'un Entrepreneur aux rendez-vous de chantier ou son remplacement par des personnes insuffisamment qualifiées ou dépourvues de pouvoirs, entraîne la responsabilité pleine et entière de cet Entrepreneur pour les erreurs, retards ou malfaçons qui résulteraient de cette défaillance.

L'Entreprise doit avoir sur place, en permanence pendant la durée de sa prestation, un chef de chantier qualifié pour surveiller les travaux et recevoir éventuellement les instructions de la Maîtrise d'Ouvrage.

Des pénalités seront appliquées en cas de retards ou absences répétés et non justifiés conformément aux dispositions du C.C.A.P.

1.8 ECHANTILLONS ET MAQUETTES

Avant passation de leur commande ou mise en fabrication, l'entrepreneur doit présenter au Maître d'Ouvrage pour accord, un échantillon ou une maquette des différents matériaux et matériels dont il prévoit l'emploi.

L'Entrepreneur ne pourra en aucun cas refuser les modifications demandées à la maquette ou à l'échantillon présenté.

Tous les frais relatifs à ces prestations font partie intégrante du forfait de l'Entrepreneur concerné. Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'imposer les matériaux prévus dans les documents contractuels dans le cas où il jugerait que les matériaux proposés ne seraient pas similaires d'aspect, de solidité ou de caractéristiques techniques.

1.9 USAGE DE MATERIELS ET ENGINS

L'Entrepreneur prévoira tous les matériels et moyens de levage, etc. dont il aura besoin pour la réalisation de ses ouvrages et ce, en fonction de la configuration du chantier et des travaux des autres corps d'état.

La responsabilité, l'entretien et l'installation des matériels et engins lui incombent.

Dans le cas où du matériel ou des engins seraient mis à disposition et utilisés par d'autres corps d'état, le règlement et la responsabilité seraient à régler directement par accord entre les différentes entreprises sans que le Maître d'Ouvrage n'ait à intervenir.

1.10 TRAVAUX ET FOURNITURES ACCESSOIRES

Tous les travaux s'entendent complètement exécutés et parfaitement finis.

En conséquence, l'entrepreneur devra, comme faisant partie intégrante de leur forfait, tous les travaux et fournitures accessoires nécessaires à la finition des ouvrages.

1.11 LIVRAISON ET STOCKAGE DES MATERIAUX

L'Entrepreneur doit le transport à pied d'œuvre et le stockage sur le chantier (dans la mesure du possible) de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation des travaux de son corps d'état et ce, quelle que soit la distance.

Une attention particulière sera portée à la proximité immédiate de l'hélistation.

Le transport à pied d'œuvre comprend :

- Toutes manutentions, appareils de levage, coltinage,
- Tous emballages, protections et autres,
- Toutes installations en cours de transport, de chargement et de déchargement.

Le stockage sur le chantier comprend :

- Toutes les installations nécessaires,
- Toutes les protections pendant la durée du stockage,
- Tous les nettoyages avec enlèvement à la décharge des emballages et des déchets.
- Pas de stockage sur les trottoirs.

L'Entreprise doit faire son affaire de la distribution horizontale et verticale de ses matériels et matériaux en tenant compte de la résistance des ouvrages construits sur lesquels ils seront stockés et notamment, tenir compte de la surcharge admissible des planchers.

En tout état de cause, l'Entrepreneur reste responsable de toutes les dégradations et détournement de ses approvisionnements.

Sur simple injonction du Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur doit évacuer les locaux dans lesquels des matériaux stockés pourraient gêner la bonne marche du chantier.

Il ne sera alloué à l'Entrepreneur aucune indemnité pour les déménagements, même successifs.

1.12 DIMENSIONS ET QUALITE DES MATERIAUX

La qualité des matériels et matériaux ainsi que les mises en œuvre seront conformes aux prescriptions des documents techniques. Ces prescriptions doivent être considérées comme servant de bases minimales aux prestations demandées.

Les dimensions et dispositions des matériaux et ouvrages doivent être conformes aux stipulations des pièces du marché. Sur demande du Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur s'engage à faire démolir et à remplacer, à ses frais, tous les ouvrages exécutés sans ordre ou ne répondant pas aux dites stipulations.

Chaque Entrepreneur est tenu de vérifier sur place les cotes figurées aux plans. Il assume seul la responsabilité qui découlerait, soit de ses erreurs, soit de la non- vérification des plans.

L'Entrepreneur sera tenu de produire à la demande du Maître d'Ouvrage, toutes justifications sur la provenance et la qualité des matériels et matériaux.

1.13 MATERIAUX ET PROCEDES NON TRADITIONNELS

L'emploi de fabrications ou de procédés non traditionnels et non agréés par le CSTB est interdit, sauf après autorisation du Maître d'Ouvrage, sur production de toutes garanties, notamment en matière de responsabilité décennale et biennale.

1.14 MATERIAUX DE SYNTHESE

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur les restrictions concernant l'emploi des matériaux de synthèse contenant des quantités d'azote et de chlore pouvant se libérer sous forme d'acides cyanhydrique et chlorhydrique.

En tout état de cause, elles ne devront être supérieures aux dispositions de l'arrêté de novembre 1975 du Ministère de l'Intérieur.

1.15 MATERIAUX DEFECTUEUX

Tous matériaux défectueux peuvent être refusés par le Maître d'Ouvrage avant leur mise en œuvre.

L'Entrepreneur s'engage à les enlever du chantier ou à démolir les ouvrages mal exécutés dans les délais prescrits. Faute de quoi, après une simple mise en demeure restée infructueuse, ils peuvent être, aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur, transportés à la décharge publique, ou démolis et les gravois évacués.

Le Maître d'Ouvrage peut accepter de conserver malgré tout certains ouvrages mal exécutés s'ils ne présentent aucun risque de désordre. Dans ce cas, il reste seul juge de la moins-value à effectuer sur le coût de ces ouvrages.

1.16 MATERIAUX DE SUBSTITUTION

Les références des matériaux données dans le cours des descriptions du CCTP sont impératives en projet de base. Toutefois les Entrepreneurs ont la possibilité de proposer en variante, au Maître d'Ouvrage, des matériaux d'aspect et de qualité au moins équivalente à ceux préconisés.

Le Maître d'Ouvrage reste seul juge sur l'équivalence des matériaux proposés.

1.17 PROTECTION DES OUVRAGES

L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour garantir les matériaux, installations, outillages et ouvrages des dégradations qu'ils pourraient subir. Il devra refaire, remplacer et remettre en état, à ses frais, tout ouvrage qui aurait été endommagé, quelle que soit la cause du dégât, sauf recours éventuel contre le tiers responsable.

Le Maître de l'Ouvrage restant en toute hypothèse complètement étrangère à toutes contestations ou répartition des dépenses de ce fait.

1.18 TROUS - SCHELLEMENTS - CALFEUTREMENTS – RACCORDS

Sauf stipulation contraire spécifiée au cours du CCTP, tous les trous, scellements, calfeutremments et raccords sont dus et exécutés suivant les définitions ci-après.

L'Entrepreneur est donc tenu de respecter les tracés de principe qui lui sont donnés pour ses ouvrages.

Dans le cas du non-respect des tracés, le Maître d'Ouvrage peut refuser tous percements, après coup, qu'il jugerait dangereux pour l'ouvrage et toutes solutions de remplacement qui seraient techniquement insuffisantes ou inesthétiques. Dans ce cas, l'Entreprise défailante doit prendre à son compte toutes les conséquences de ce refus pour aboutir à une solution valable et acceptée par le Maître d'Ouvrage.

Les trous dans la maçonnerie et les cloisonnements sont à la charge de chaque Entreprise concernée, ainsi que la mise en place de fourreaux, taquets, douilles, etc. ainsi qu'à l'issue de ceux-ci le rebouchage et calfeutrement de ces trous ou saignées.

Chaque Entrepreneur exécute ses propres scellements et ce, quelle que soit la nature des matériaux.

Il doit être réservé lors de ceux-ci tous les nus nécessaires pour l'exécution des raccords ou revêtements définitifs.

En cas de mauvaise exécution, le Maître d'Ouvrage chargera l'Entreprise de reprendre les travaux défectueux à ses frais.

1.19 NUISANCES

Les travaux ne devront entraîner aucune nuisance ni aucun trouble de jouissance à l'encontre des utilisateurs du site et du domaine public.

En même temps que sa proposition, l'Entreprise soumettra à l'approbation du Maître d'Ouvrage, une étude détaillée des dispositions envisagées pour assurer l'élimination :

- Des bruits et vibrations,
- Des gaz de combustion, odeurs, poussières, etc.
- Des gravois et déchets.

Il sera notamment prévu :

- L'insonorisation des engins bruyants, compresseurs, etc.
- L'évacuation des gravois et déchets à l'aide de goulottes ou sacs étanches et leur enlèvement rapide,

-
- Le nettoyage permanent des voies publiques et du voisinage.

Il est spécifié que toutes les conséquences d'ordre financier, judiciaire ou autre, des nuisances éventuelles ou du non-respect de la réglementation, seront entièrement supportées par les Entrepreneurs.

Le chantier sera ouvert du Lundi au Vendredi, de 9h00 à 17h00.

Un arrêté de la mairie de Vandœuvre-Lès-Nancy interdit toute nuisance entre 12H et 13H, il devra être respecté.

1.20 ESSAIS ET VERIFICATION DE LA QUALITE

L'Entrepreneur est tenu de produire toutes justifications de provenance et de qualité des matériels et matériaux et de fournir, à ses frais, tous les échantillons qui lui seraient demandés pour la réalisation d'essais de contrôle sur la qualité demandée.

Exceptionnellement, le Maître d'Ouvrage, pourra dispenser l'Entreprise de ces essais si elle peut produire des résultats d'essais récents des mêmes produits.

Les essais de fonctionnement auront lieu dès l'achèvement des travaux. Ils seront effectués aux frais de l'Entreprise concernée.

1.21 DOSSIER D'EXECUTION

L'Entrepreneur du présent lot devra donc la fourniture à la Maîtrise d'Ouvrage du dossier d'exécution concernant ses ouvrages, dossier qui devra être approuvé avant toute exécution par le contrôleur technique et visé par le maître d'ouvrage. L'Entreprise du présent lot devra les fiches techniques des matériaux utilisés, les notes de calcul et de dimensionnement de ses ouvrages, les plans d'implantation et de distribution de ses ouvrages, les plans de colorimétrie et devra fournir à la Maîtrise d'Ouvrage tout document que cette dernière jugera nécessaire à la complète appréciation des ouvrages à réaliser. Toute exécution d'ouvrages qui ne serait pas conforme aux termes du CCTP et qui n'aurait pas été soumise par le biais du dossier d'exécution, et entérinée, le serait sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur et pourrait être refusé par la Maîtrise d'Ouvrage.

1.22 DOCUMENTS DES OUVRAGES EXECUTES

Quinze jours avant les opérations préalables à la réception du parfait achèvement des travaux, l'Entrepreneur doit fournir en quatre exemplaires, dont un reproductible, le dossier de récolement de ses ouvrages, soit :

- La documentation technique des matériaux et matériels mis en œuvre,
- Les plans de localisation des matériaux mis en œuvre,
- Les plans de récolement,
- Fourniture des DOE sur clé USB obligatoire et 3 exemplaires papiers.

1.23 GARANTIES

L'entrepreneur adjudicataire des travaux du présent lot devra posséder les qualifications QUALIBAT nécessaires et justifier qu'il est titulaire d'une police individuelle de base garantissant sa responsabilité décennale et responsabilité civile en cours de validité pour ces travaux.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 Références réglementaires

➤ **Dispositions Réglementaires et Normatives à respecter par le Titulaire**

- Le code du travail et les règles de sécurité sur le chantier
- La norme électrique en vigueur
- Les normes thermiques et les performances énergétiques
- Le règlement sanitaire en vigueur dans l'établissements de santé
- Les normes relatives aux fluides frigorigènes (F-GAS III de 2024)

Le Titulaire est tenu de réaliser les prestations dans le strict respect du cadre législatif et normatif en vigueur. Son engagement porte notamment sur les piliers suivants :

➤ **Sécurité et Droit du Travail**

Code du Travail : Respect scrupuleux des dispositions relatives à l'hygiène, à la sécurité et aux conditions de travail.

Sécurité sur Chantier : Mise en œuvre de toutes les mesures de protection individuelle (EPI) et collective (EPC). Le Titulaire doit veiller à la signalisation, au balisage et à la prévention des risques professionnels liés à l'intervention.

➤ **Conformité Électrique**

Norme NF C 15-100 : Application rigoureuse des règles de conception et de réalisation des installations électriques basse tension pour garantir la sécurité des personnes et le bon fonctionnement des équipements.

Vérifications : Mise en conformité des tableaux, câblages et raccordements selon les dernières évolutions normatives.

➤ **Performance Énergétique et Thermique**

Réglementations Thermiques : Respect des exigences de la RE2020 (ou RT2012 selon l'antériorité du bâtiment) visant à optimiser l'isolation et la consommation énergétique.

Efficacité : Garantie des performances énergétiques annoncées pour les équipements installés, afin de limiter l'empreinte carbone du site.

➤ **Hygiène en Milieu Hospitalier**

Règlement Sanitaire : Application stricte des protocoles d'hygiène spécifiques aux établissements de santé (prévention des infections nosocomiales, maîtrise de la qualité de l'air et de l'eau).

Continuité de service : Les interventions doivent minimiser les nuisances sonores et poussiéreuses pour le confort des patients et du personnel soignant.

➤ **Gestion des Fluides Frigorigènes (F-GAS III de 2024)**

Réglementation F-GAS : Conformité aux exigences européennes concernant la manipulation des fluides frigorigènes.

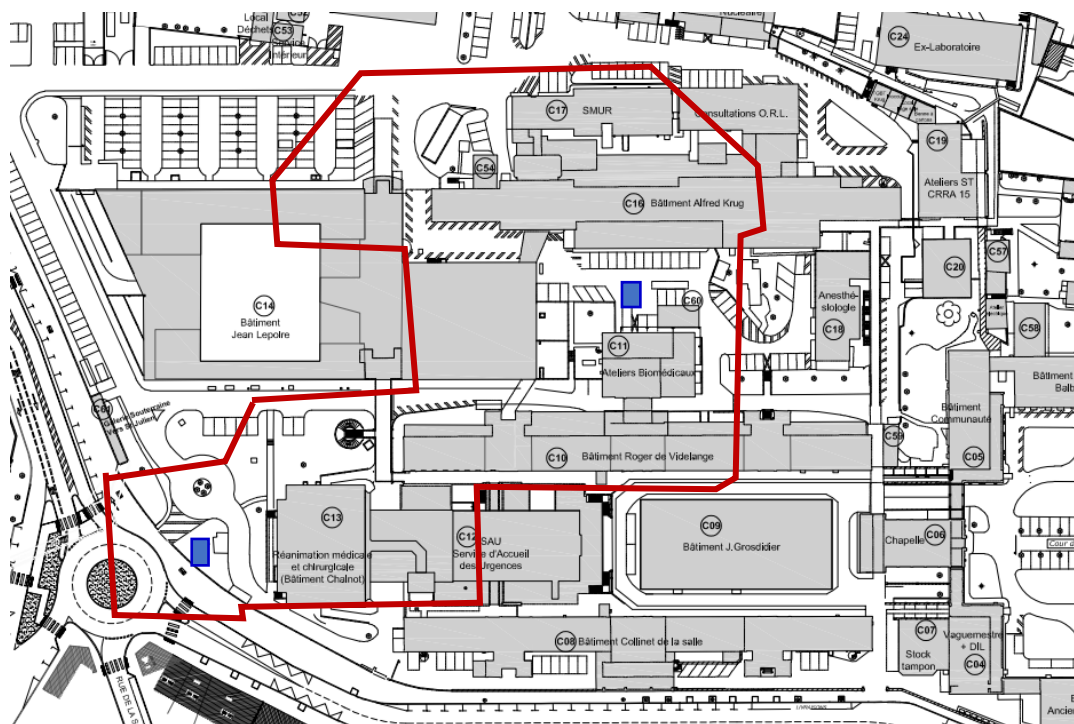
Traçabilité : Détention obligatoire de l'attestation de capacité, contrôle de l'étanchéité des circuits, et gestion rigoureuse des documents de suivi (bordereaux de suivi de déchets, fiches d'intervention).

Note importante : Le Titulaire a un devoir de conseil. S'il constate une incompatibilité entre les normes citées et l'état existant du site, il doit en informer le maître d'ouvrage sans délai.

2.2 Préambule

Il existe une boucle de glacée en DN 200 alimentée actuellement par 2 Groupes à condensation par Air

- Un groupe CARRIER (N°12S607443) type scroll au R 410 A, Réf. : 30 RB 0522 –0157-PEE du 01/06/2026 positionné sur la toiture terrasse du bâtiment C13
- Un groupe CARRIER (N° 12N900510) type Vis au R134a, Réf. : 30 XA 0452-0189-PEE du 15/01/2009 positionné sur une dalle béton sur terre-plein à proximité de la sous-station



2.3 Objet

La présente consultation a pour objet :

- La fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service d'un groupe de froid principal sans free-cooling et sans glycol. **Nota :** Les équipements de l'établissement ont besoin de froid tout l'année y compris en période hivernale (Exemple : IRM).
- Le groupe existant sera maintenu en secours et en soutien en cas de forte demande (conditionnement d'air/climatisation) destinés à assurer le maintien des températures dans les locaux du bâtiment KRUG de l'Hôpital central de Nancy.

C16 Bâtiment Alfred Krug

Alimentation électrique depuis le TGBT du bâtiment KRUG

Emplacement Groupe froid de 510 kW

C60

C11 Ateliers Biomédicaux

C18 Anesthésiologie

12

Le nouveau groupe à condensation par air fonctionne en toute saison sans glycol. D'où un raccordement direct et simple sur la boucle (sans échangeur de disconnexion hydraulique).

2.5 Description technique de l'installation

2.5.1 Groupe Froid

Le nouveau groupe plus performant sera sollicité en premier Lieu. Les 2 autres alimentant la boucle seront en soutien (voir en secours) en période estivale (ou quand ce groupe sera en maintenance).

Le groupe sera de type : Groupe de production d'eau glacée à vis à vitesse variable (inventer) et à condensation par air sans Free-cooling.

Descriptif du groupe :

- Groupe de refroidissement au R-1234ze (HFO) à condensation par air de 510 kW conforme à la réglementation F-GAS III de 2024 et avec ze avec une classe énergétique A+ minimum
 - Exemple de Modèle :
 - CARRIER : Modèle AquaForce® 30 KAVIZE 0500 avec moteur à aimants permanent, 2 pompes simples (2 x 100%) at bas niveau sonore
 - Ou équivalent
- Régime 8/12°C avec un fonctionnement toute saison
- $EER_{(8/12^{\circ}C)}$: Efficacité de refroidissement supérieure à 2,6
- $SEER_{(8/12^{\circ}C)}$: Efficacité saisonnière supérieure à 4,9
- Ventilateur EC avec une vitesse de rotation variable (moteurs EC), pilotée et limitée à 1000 tours/min
- Niveau sonore Faible quel que soit la puissance demandée avec :
 - Une puissance acoustique L_w inférieure à 97,5 dB(A)
 - Une pression acoustique L_p à 10 m inférieure à 65,5 dB(A)
- Commande à distance : température ambiante, réinitialisation du point de consigne, etc.
- Passerelle Lon, BacNet IP et Modbus Over IP & RS485
- Démarreur électronique
- Prise électrique 230 V
- Module hydraulique comprenant :
 - 2 pompes simples (2*100%) Débit unitaire minimum de 110 m3/h minimum avec une hauteur manométrique suffisante (au moins 15 mCE) et avec égalisation des temps de marche
 - 2 Filtres à tamis a 100 micromètres
 - 2 Clapets anti-retours double battant montés entre brides.
 - Vannes amont et aval sur les 2 sous-ensembles (filtre + pompe + clapet anti retour)
 - Brides de raccordement de DN150 en E/S du Groupe
 - Affichage numérique du débit et des pressions d'eau
- Grilles de protection des ailettes en Acier revêtu (Maille maxi : 100mm X 50mm) et diamètre des barreaux de 5mm minimum
- Tracé électrique complet de la machine et de tous ces organes : Protection antigel jusqu'à -15 °C par tracé électrique (évaporateur, module hydraulique, ...)
- Vannes d'isolement sur les tuyauteries communes d'aspiration et de refoulement des compresseurs
- Poids estimé en ordre marche avec le module hydraulique environ 7 tonnes : Prévoir les silentbloks entre la machine et la dalle béton existante
- Protection électrique de la machine, (Moteurs, coffret électrique, capteurs et organes pilotés, ...) : IP 65

2.5.2 Emplacement et manutention

Le groupe de froid sera mise en place par grutage depuis le parking adjacent (précaution aux abords des ouvrages existants) sur une dalle existante à nettoyer préalablement. La dalle est de longueur et de largeur suffisante. La longueur de la machine complète ne devrait pas excéder le 6 m (selon les constructeurs) pour un poids de moins de 6 tonnes à vide.

L'emplacement précis sera donné par l'installateur et respectera à minima les préconisations du constructeur.



Emplacement du nouveau groupe

2.5.3 Raccordement hydraulique extérieur

Les liaisons hydrauliques du groupe de froid seront :

- Raccordées sur les tubes en attente acier noir existants : DN150 (diamètre 168 mm). Equipées de tous les organes hydrauliques nécessaires à son installation et au bon fonctionnement du groupe
 - Vannes papillons à oreilles taraudées
 - Machons anti-vibratiles en DN150
 - Doigts de gants et thermomètres de contrôles les tuyauteries

La fourniture et la pose de la tuyauterie respectent les règles de l'art selon les normes existantes et éprouvés. A titre d'exemple :

- Peinture 2 couches antiroUILLES de couleur différente
- Traçage par pose la pose de cordons chauffant autorégulé d'une puissance de 30W/ml pilotés par sonde fixer par scotch aluminium.
 - Pose parallèle : Deux câbles sont posés en ligne droite à des positions spécifiques (4 heures et 8 heures sur le cadran d'une montre)
 - Au niveau des vannes, des brides ou des supports, prévoir une boucle pour compenser la perte de chaleur plus importante de ces masses métalliques.
 - Apposez des étiquettes "Câble chauffant sous l'isolant" pour la sécurité des futurs agents de maintenance
 - Ajouter un thermostat de contact réglé à +4°C pour économiser l'énergie et prolonger la durée de vie du matériel
 - Protection par disjoncteur différentiel de 30mA (type courbe D) à implanter dans l'armoire électrique du groupe
- Calorifugeage dans leurs intégralités Isolant de type Foamglass de 60 mm
- Protection du calorifuge en tôle Isoxal

2.5.4 Raccordement hydraulique intérieur

L'ancienne panoplie de raccordement est hors d'usage et inadaptée pour le nouvel équipement.

Il convient de déposer l'ancienne panoplie EG complexe prévue pour du stockage de glace et l'échangeur à plaques qui permettait la disconnexion hydraulique.



Sous station KRUG : Panoplie à déposer

Les tuyauteries en DN 150 provenant de la plateforme seront à raccorder directement sur la dérivation existante de la boucle : Voir schéma en annexe.

La fourniture et la pose de la tuyauterie respectent les règles de l'art selon les normes existantes et éprouvés. A titre d'exemple :

- Peinture 2 couches antirouilles de couleurs différentes
- Calorifugeage dans leurs intégralités Isolant de type Foamglass de 60 mm
- Protection du calorifuge en PVC

Avant connexion sur la boucle, la liaison en DN150 sera nettoyée et rincée pour s'assurer qu'aucun solide ne vienne endommager le nouveau groupe ou le réseau EG existant.

2.5.5 Prestation supplémentaire éventuelle obligatoire : Passage caméra

Option : En cas de doute avéré sur les 2 conduites enterrées, prévoir un passage caméra dans les 2 conduites avec rapport documenté.

2.5.6 Raccordement électrique et communication

Remarque : L'installation électrique basse tension du site présente un schéma de liaison à la terre (SLT) de type IT. L'entreprise adjudicataire devra impérativement sélectionner l'ensemble des équipements (matériel de commande, de protection et terminaux) en stricte conformité avec ce régime, conformément à la norme NF C 15-100.

L'entrepreneur devra s'assurer de la compatibilité des équipements proposés, notamment concernant :

- La tenue en tension des composants (en cas de premier défaut phase-terre) ;
- L'utilisation de dispositifs de coupure omnipolaire (sectionnement du neutre obligatoire) ;
- La mise en œuvre de protections adaptées aux courants de double défaut. Les variateurs de vitesse et les platines électroniques des équipements CVC devront être compatibles avec ce régime ou équipés des dispositifs de filtrage appropriés (déconnexion éventuelle des filtres CEM intégrés si nécessaire).

Dans le TGBT, Le sectionneur est remplacé par un disjoncteur en tête.

Le groupe froid devra :

- Être raccordé sur l'installation électrique existante : L'entreprise vérifiera que le point de raccordement est suffisant pour alimenter la nouvelle machine. L'entreprise doit le câblage depuis le TGBT et le raccordement électrique de la machine et de tous les auxiliaires et accessoires. Afin de prévoir cette opération, une coupure du TGBT devra être planifier avec les services techniques afin de procéder au remplacement de l'interrupteur INS400 par un disjoncteur type boîtier moulé type NSX400F. une liaison aluminium $3 \times 1 \times 300 \text{ mm}^2 + 1 \times 150 \text{ mm}^2$ est existante. Elle pourra être conserver à condition d'en vérifier son état et sa conformité par note de calcul. Si celle-ci est non conforme, elle devra être remplacer

Un second départ devra être ajouté pour les auxiliaires d'environ 20kW. Une nouvelle liaison d'alimentation sera mise en place afin d'alimenter ceux-ci. Celle-ci devra également être justifiée par note de calcul.

Un coffret de distribution des auxiliaires sera prévu avec un IP conforme à son lieu d'installation afin de réalimenter les auxiliaires nécessaires au groupe froid.

- Les installations électriques sont en conformité avec les réglementations électriques en vigueur.
- La machine sera raccordée à la GTC du site pour surveillance, pilotage à distance et la remontée des défauts et des alarmes. Lors de la réémission de l'offre, l'entreprise fournira la liste de points qui seront interfacés avec la GTC ainsi d'une première analyse fonctionnelle
- Liste des points GTC :
 - Liste des États et Alarmes (Priorité Maintenance) - Ces points génèrent des alertes critiques sur la GTC de l'hôpital central.
 - Synthèse Défaut Groupe (Général) : Alarme critique (arrêt machine).
 - Défaut Débit d'Eau (Flow Switch) : Indique un problème de pompes ou de vannage.
 - Défaut Communication (Watchdog) : Perte de liaison Modbus/BACnet avec le contrôleur SmartVu.
 - Alarme Circuit A / Circuit B : Permet de savoir si un circuit est à l'arrêt (ex: fuite R1234 ze) ou défaut compresseur) alors que l'autre fonctionne.
 - Défaut Variateur Ventilateurs.
 - Niveau de Fluide Bas (Alerte Fuite) : Remontée des capteurs de pression.
 - Liste des Mesures Analogiques (Priorité Performance/GTC) - Essentiel pour calculer le rendement (EER/ESEER) et piloter la loi d'eau.
 - Température entrée d'évaporateur : (Entrée retour boucle).
 - Température sortie d'évaporateur : (Température de départ vers les terminaux).
 - Température d'aspiration et de refoulement : (Par circuit, pour le diagnostic frigorifique).
 - Consigne Active [°C] : Pour vérifier que la machine suit bien l'ordre de la GTC.
 - Puissance Électrique Totale Absorbée [kW]
 - Courant Moyen des Phases [A]
 - Capacité de Charge Totale [%] : Somme de la puissance des compresseurs en service.
 - Pressions Haute Pression (HP) et Basse Pression (BP) : Par circuit.
 - États de Fonctionnement (Surveillance)
 - Marche / Arrêt (Statuts) : État réel du groupe.
 - Statut Marche/Arrêt : Confirmation réelle de rotation.
 - Présence Défaut (Alarme) : Synthèse de défaut générale.
 - Nombre de compresseurs en marche : Pour évaluer la charge de la machine.
 - Compteur Horaire : Temps de marche compresseurs (pour les cycles d'entretien).
 - Consigne locale vs Consigne distante : Pour savoir qui a la main sur le réglage.
 - Données Énergétiques et Électriques
 - Puissance électrique absorbée (kW) : Consommation instantanée.
 - Intensité totale (A) : Pour vérifier l'équilibrage des phases.
 - Facteur de puissance (Cos ϕ) : Utile pour le bilan électrique du bâtiment.
 - Capacité de refroidissement actuelle (%) : Pourcentage de charge par rapport à la puissance nominale.

2.5.7 Qualité, sécurité et plan de prévention

- Se conformer à notre réglementation interne
- Se coordonner avec les services interne de l'hôpital
- Plan de prévention adapté
- Protection collective
- Balisage chantier
- Permis feu
- Port des EPI

2.6 Garantie et maintenance

Une garantie de deux ans :

- Périmètre : Elle doit couvrir les pièces, la main-d'œuvre et le déplacement.
- Conditions d'activation : La garantie ne prend généralement effet que si la mise en service a été effectuée par le constructeur ou un station technique agréée.
- Disponibilité des pièces pendant 15 ans minimum
- Délai de disponibilité des pièces critiques :
 - Compresseurs sous 3 semaines
 - Organe mécanique 2 semaines (détendeurs,)
 - Electronique 1 semaine
 - Préprogrammation sous 24 Heures

L'entreprise au terme de la garantie de parfait achèvement proposa un contrat de maintenance

2.6.1 Documents à fournir

- **Avant travaux avant travaux**
 - Les fiches matérielles, les plans et note de calcul pour VISA
- **Après les travaux avant travaux**
 - DOE avec dossier technique complet de l'équipement
 - Fourniture du DESP
 - Attestation de conformité (F-GAS, électrique)
 - Plans d'installation (schéma de principe) et d'implantation
 - Preuve d'essais à 2 fois la pression nominale et de réglage

2.6.2 Critère de choix

- Conformité technique et global avec le présent document
- Performance énergétique et acoustique
- Prix global de l'installation

2.7 ANNEXES

En annexe : Le schéma de principe simplifié de l'insertion du nouveau groupe froid sur la boucle d'eau glacée (C10 - VIDELANGE / C13 - CHALNOT / C16 - KRUG).